

# Handbuch geneigte Dächer

Stand 01/2019\_1

**Herausgeber:**

Braas GmbH  
Frankfurter Landstr. 2–4  
61440 Oberursel  
Telefon 06171 61 014  
Telefax 06171 61 2300  
www.braas.de

Copyright by Braas GmbH, 2019  
Schutzgebühr 49,- €

Die Erläuterungen, Anleitungen, Ratschläge und Empfehlungen in diesem Buch wurden von den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und sorgfältig geprüft. Die bei der Bearbeitung gültigen deutschen Gesetze, Vorschriften, Regeln und Normen wurden berücksichtigt.

Das entbindet den Anwender aber nicht, sich zu vergewissern, dass er – ergänzend zum Inhalt des Braas Handbuches – die jeweils allgemein anerkannten Regeln der Technik einhält.

Produktzeichnungen dienen der Veranschaulichung, die Maße sind keine fertigungstechnischen Sollwerte. Die Deckmaße in den Dacheinteilungszeichnungen sind verbindlich, die Darstellungen haben beispielhaften Charakter. Detailzeichnungen stellen Ausführungsbeispiele dar.

Druckfehler und technische Änderungen vorbehalten.



# Handbuch geneigte Dächer

# Inhalt

<b>01</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	
	<b>Wissenswertes über das Dach</b>	<b>12</b>
	Geschichte und Funktion des Daches	12
	Dachformen	18
	Dachaufbauten und -einbauten	18
	Dachplanung	19
	Dachsystem	23
	<b>Nachhaltigkeit</b>	<b>24</b>
	<b>Integriertes Managementsystem Qualität, Umwelt und Energie</b>	<b>28</b>
	<b>Garantien Braas Produkte</b>	<b>30</b>
	<b>Zertifikate Braas Produkte</b>	<b>31</b>
	<b>Mehr als nur ein Dach</b>	<b>34</b>
	<b>BMI SystemPartner Club</b>	<b>36</b>
	<b>BMI Akademie</b>	<b>37</b>
<b>02</b>	<b>DACHPFANNEN</b>	
	<b>Dachsteine</b>	<b>40</b>
	Modellübersicht	42
	Dachsteinkörper/Oberflächen	43
	Tegalit	44
	Frankfurter Pfanne	45
	Taunus Pfanne	46
	Doppel-S	47
	Doppel-S Aerlox	48
	Harzer Pfanne	49
	Harzer Pfanne 7	50
	<b>Formsteine/Dachsystemteile</b>	<b>52</b>
	First/Grat	52
	Ortgang	57
	Ausgleich Deckbreite	58
	Lüftung	59
	Begehung	60
	Pult	64
	Dachknick	66
	Schneesicherung	68
	Sonstige Formpfannen	71
	Dachdurchgänge	72
	Belichtung	79
	Befestigung	80
	Dachschmuck	81

<b>Verlegeanleitung</b>	<b>82</b>
Regensicherheit	82
Dachdeckung Braas Dachsteine	86
Dacheinteilung Braas Dachsteine	87
Mansard-/Knicksteine	94
First-/Gratsystem für Braas Dachsteine	96
Dachhahn für Braas Dachsteine	99
<b>Braas 7GRAD Dach</b>	<b>100</b>
Geprüfte Funktionssicherheit	102
Verpflichtende Systemkomponenten	103
Weitere Systemkomponenten	105
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>113</b>
Allgemeine Ausführungshinweise	113
Mit Divoroll Top RU	116
Mit Divoroll Premium WU	128
<b>Dachziegel</b>	<b>140</b>
Modellübersicht	142
Oberflächen	144
Rubin 9V	145
Hainstädter Rubin 11V	146
Heisterholzer Rubin 11V	147
Rubin 13V	148
Rubin 15V	149
Achat 12V	150
Achat 14 Geradschnitt (Hanseat)	151
Granat 11V	152
Granat 13V	153
Granat 15	154
Topas 11V	155
Topas 13V (Topas)	156
Topas 15V (Standard)	157
Opal Standard	158
Opal Turmbiber	159
Opal Berliner Biber	160
Opal Berliner Biber 18/38	161
Opal Segmentschnitt	162
Opal Geradschnitt kantig/abgerundet	163
Opal Kirchenbiber/Opal Standard Kirche	164
Smaragd	165
Turmalin	166
Saphir (Karthago)	167

# Inhalt

<b>Formziegel/Dachsystemteile</b>	<b>168</b>
First/Grat	168
Ortgang	189
Ausgleich Deckbreite	192
Traufe	194
Lüftung	196
Sonstige Formpfannen	198
Begehung	201
Pult	205
Dachknick	208
Schneesicherung	211
Dachdurchgänge	215
Belichtung	220
Befestigung	221
Dachschmuck	225
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>231</b>
Dachdeckung Braas Dachziegel	231
Regensicherheit	233
Dacheinteilung Braas Dachziegel	237
First-/Gratsystem für Braas Dachziegel	280
Vollkeramisches Firstsystem	285
Firstsystemklammer VKF	289
Dachschmuck für Braas Dachziegel	298
Universal-Pultsystem für Braas Dachziegel	299
Mansard-/Knickziegel	301
<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>305</b>
Eingebundene Biberkehlen	305
Zwiebeldächer	306
Biber Fledermausgauben	307

## 03 UNIVERSELLE DACHSYSTEMTEILE

First/Grat	312
Traufe/Lüftung	315
Begehung	317
Belichtung	318
Kehle	320
Wand-/Kaminanschluss	322
Unterkonstruktion	323
Befestigung	332
Sonstige Dachsystemteile	333
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>334</b>
Trittsystem	334
Sicherheitsdachhaken 3R	337
Lichtkuppel-Dachfenster Luminex	341
Dachfenster-Zweiplus Luminex	345
Dachfenster Luminex Klassik	349
Kehlsystem	353
Wakaflex	355
<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>358</b>
Lüftung im geneigten Dach	358
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>364</b>
Divoroll Premium WU	364
Unterdeck-/Unterspannbahnen	369
Divoroll Ultra UV 2S	378
<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>381</b>
Windsogsicherung	381
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>387</b>
Befestigungssortiment	387
<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>393</b>
Schneesicherung	393
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>402</b>
Schneesicherungssystem	402
Dachdurchgänge	405

# Inhalt

<b>04 DÄMMUNG</b>	
<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>414</b>
Wärmegeämmter Dachaufbau	414
Dämmplatten	417
Luftdichtheitsbahnen	420
Zubehör	422
Wärmeschutz	428
Hinweise zur Dämmwerttabelle	435
Dämmwerttabelle	436
Feuchteschutz	439
Hinweise zur Feuchteschutztable	441
Feuchteschutztable	442
Schallschutz	445
Brandschutz	449
Statik	449
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>450</b>
DivoDämm/Clima Comfort	450
DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni	454
DivoDämm Anschlusschülse	458
DivoDämm Membran 2 2S	463
DivoDämm Membran 4	467
DivoDämm Membran 100 2S	469
DivoDämm EasyFix	472
<b>05 SOLARSYSTEME</b>	
<b>Photovoltaik</b>	<b>476</b>
Planungsgrundlagen Photovoltaik	478
PV Premium	483
PV Indax	485
PV Zubehör	487
PV Aufdach-Befestigung	490
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>491</b>
PV Premium	491
PV Indax	505
Modulstütze	534
Modulstütze mit DivoDämm EasyFix	538
<b>Solarthermie</b>	<b>542</b>
Planungsgrundlagen Solarthermie	544
Thermokollektor	549
Zubehör	551
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>552</b>
Solarwärme-System Thermokollektor	552



## 06 TECHNISCHE DETAILS

Traufe	578
First	585
Grat	589
Pult	591
Ortgang	595
Dachknick	602
Dachgraben	603
Dachdurchgänge	604
Belichtung	606
Kehle	608
Wandanschluss	610
Kaminanschluss	613
Brandwand	616
Photovoltaik	618
Thermokollektor	621
Außenwandbekleidung	624

## 07 ANHANG

Stichwortverzeichnis	628
Standortübersicht Braas GmbH	638
Verkaufsregionen und Läger	639

# Einführung

## BRAAS – DACHKOMPETENZ MIT SYSTEM

Die Braas GmbH ist Deutschlands führender Anbieter von kompletten Dachsystemen. Mit über 60 Jahren Dachexpertise bietet Braas seinen Kunden alles rund um das geneigte Dach, und das auf höchstem Qualitätsniveau: von Dachsteinen und Dachziegeln über Dachsystemteile, Solarsysteme und Dämmung bis zu einem umfassenden Serviceangebot. Die Braas GmbH ist ein Unternehmen der BMI Group.

## BMI GROUP – DIE NR. 1 FÜR DAS DACH

Die BMI Group ist in Deutschland Marktführer für Steil- und Flachdachsysteme und verfügt über jahrzehntelange Erfahrung.

Mit innovativen Dach- und Abdichtungssystemen, die für die Wohn- und Arbeitswelt der Menschen entworfen werden, bietet BMI Planern, Dachdeckern und Eigentümern, Schutz, Sicherheit und innere Ruhe. Die kompetenten BMI Experten unterstützen mit Beratung und Planungshilfen, technischem Know-how sowie Produktinformationen für Wohnungs- und Industriebauprojekte.

Wissenswertes über das Dach	12
Nachhaltigkeit	24
Integriertes Managementsystem Qualität, Umwelt und Energie	28
Garantien Braas Produkte	30
Zertifikate Braas Produkte	31
Mehr als nur ein Dach	34
BMI SystemPartner Club	36
BMI Akademie	37







# Wissenswertes über das Dach

## GESCHICHTE UND FUNKTION DES DACHES

### Einordnung und Vorbemerkung

Jedem, der sich mit Dächern beschäftigt, ist klar, dass das Dach mehr als ein Teil des Hauses ist.

Seit Beginn der Menschheit hat es in erster Linie Schutzfunktion. Dem Bedürfnis der Menschen entsprechend, wurde über alle Zeiten der Baugeschichte die schützende Funktion des Daches verbessert, und das „schützende Dach“ ist sogar zum Symbol geworden. Daran erinnert zum Beispiel die Redewendung „ein sicheres Dach über dem Kopf“.

Heute gehören zu den standardmäßigen Schutz- und Nutzfunktionen des Daches die Abwehr gegen äußere Einflüsse wie Regen, Schnee, Wind, Hitze und Kälte, sowie gegen Feuer, Strahlung, Schadstoffe und Ablagerungen. Es dient aber auch als Schutz vor Einflüssen von innen, wie Tauwasser, Schall und Feuer.

Daneben kommt dem Dach noch eine weitere wichtige Funktion zu: Dächer sind wohl eines der ausdrucksstärksten Mittel architektonischer Gestaltung.

Dies erlebt eindrucksvoll, wer aus einer unverbauten Landschaft kommt und sich einer menschlichen Ansiedlung nähert. Besonders historische Dächer sind – mehr als die dazugehörigen Gebäude – ortsbild- und landschaftsprägend.

Ausgehend von spezifischen regionalen Bauweisen, dem Klima und den vor Ort vorkommenden Materialien, hat sich eine große Vielfalt unterschiedlicher Formen und Strukturen entwickelt: Flach- und Steildächer, Dächer mit Stroh, Holz, Schiefer, Metall, Dachziegeln oder Dachsteinen gedeckt, dazu die verschiedenen Dachformen, Dachneigungen, Dachaufbauten, Formen und Farben des Deckungsmaterials. So prägen Dächer nicht nur den Charakter des einzelnen Gebäudes, sondern vielmehr das größere Ensemble, die Straße, den Platz, die Siedlung, schließlich die Silhouette ganzer Ortschaften und Städte und damit zugleich die Landschaft.

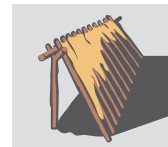
Solange regionale Klimabedingungen und das dort vorkommende Material Dachform und Deckung bestimmten, war landschaftstypische Einheitlichkeit vorherrschend. Sie wurde nur durch bewusstes Herausheben der Dächer von Kirchen und Schlössern unterbrochen. Die heutige Freiheit bei Bauformen, Materialien und Farben ergibt aber nicht nur mehr Möglichkeiten, sondern auch größere Verantwortung bei Planung und Ausführung. Es scheint deshalb notwendiger denn je, bei der Gestaltung und Realisierung von neuen Dächern, wie auch bei Umdeckungen die Hauptfunktionen „Schutz“ und „Gestaltung“ mit ihren jeweiligen Einzelaspekten zu berücksichtigen.

### Die Entwicklung des Daches



Die geschichtliche Entwicklung des Daches ist eng mit der Entwicklung von Häusern verknüpft. Sie reicht sogar noch weiter zurück, denn die ersten „Behausungen“ waren – neben den Höhlen – Schutzdächer.

Als Höhlen den Sammlern und Jägern der Vorzeit nicht mehr ausreichten, bauten sich diese Nomaden bereits 12 000 v. Chr. zunächst pultdachähnliche Gebilde aus Stangen und Rundhölzern, die notdürftig gegen Regen und Wind schützten. Die Deckung bestand aus Schilf, Gras, Heidekraut oder Fellen.



Der nächste Schritt, immer noch einige Jahrtausende v. Chr., waren eingetiefte Grubenhäuser mit Sattel- oder Walmdächern, die bis auf den Grubenrand reichten.

Mit dem Aufgeben der Grubenvertiefung und der Errichtung senkrechter Wände nahmen die Behausungen bereits die uns heute vertrauten Formen an. Satteldächer mit steilen Giebeln, aber auch Walmdächer und Dächer mit Halbwalmen dienten dem Schutz dieser Häuser. Die Konstruktionen und Formen der Gebäude und auch der Dächer wurden mit zunehmender handwerklicher Erfahrung weiterentwickelt. Aus den Pfostenhäusern (mit in die Erde gegrabenen Rundholzpfosten) wurden durch Anheben über die Erde Ständerhäuser. Zur Dachdeckung wurden noch weitgehend weiche Stoffe wie Stroh, Reet, Gras und Heidekraut verwendet.



Die wenigen erhaltenen mitteleuropäischen Häuser aus dem ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung deuten auf Sparrendachkonstruktionen mit Dachneigungen von mindestens 45° hin.

Neben den schon mehrgeschossigen, technisch ausgeprägten Häusern muss es auch zahlreiche einfache, eingeschossige Gebäude gegeben haben. Sie hatten wahrscheinlich Walmdächer, die bis auf die Erde gezogen wurden. Hinzu kamen viele Übergangsformen, vom Grubenhäuser bis zu den strohgedeckten Häusern, wie sie Albrecht Dürer in einer Dorfansicht dargestellt hat.



Vom 13. bis 16. Jahrhundert ist eine stürmische Entwicklung der Konstruktions- und Bautechniken zu beobachten. War im 13. Jahrhundert das „steinerne Haus“ noch die Ausnahme, so nahm der Anteil an Steinbauten von da an fortlaufend zu. Die konstruktiv aufwändigen Fachwerkständerbauten

# Wissenswertes über das Dach

wurden ab der Mitte des 14. Jahrhunderts zusehends von eleganten Stockwerks-Rahmenkonstruktionen abgelöst. Schon um 1600 n. Chr. war die konstruktive Entwicklung des Fachwerkbauabes abgeschlossen. Danach änderten sich im Wesentlichen nur noch die Schmuckformen.

Wie die Gesamtgebäude entwickelten sich auch die Dachformen, die Konstruktionen und die Materialien rasant weiter. Im 17. Jahrhundert löste das Pfettendach mit stehenden oder liegenden Stühlen die altmodischen und konstruktiv schwerfälligen Sparrendächer ab. Sonderkonstruktionen, die auch weite Raumüberspannungen zuließen, wie Hänge- und Sprengwerke, wurden parallel dazu entwickelt. Im 18. Jahrhundert wurde die Dachlandschaft um die Mansarddächer bereichert. Dabei gab es sowohl vollgewalmte Dächer als auch solche mit Krüppelwalmen oder Steilgiebeln.

Mit dem im späten 18. Jahrhundert beginnenden und das ganze 19. Jahrhundert bestimmenden Eklektizismus wurden die Grenzen festgefügteter Stile, Formen und Materialien aufgehoben. Es entstand die uns heute vertraute Vielfalt. Die Dachformen reichten von ganz flach geneigten bis zu Steildächern.

In der Gründerzeit spielte das Steildach in ganz Europa die dominierende Rolle. Mit den „modernen“ Architekten, wie z. B. Frank Lloyd Wright, kamen flach geneigte Dächer in Mode, und um 1925 schließlich gewann mit der „Neuen Sachlichkeit“ auch das Flachdach an Bedeutung. Damit begann die bis heute andauernde Diskussion um Flach- oder Steildächer. Während die Vertreter des Bauhauses und ein weiterer Kreis von Architekten, von Gropius bis Elsässer, das Flachdach favorisierten, blieben auch weit vorausschauende Architekten, wie Arne Jacobsen, beim geneigten Dach.

In den 50er Jahren erreicht das Flachdach mit Mies van der Rohe und Le Corbusier eine vorübergehende, in Fachkreisen jedoch spürbare Aufmerksamkeit. Bald darauf wenden sich der Zeitgeschmack und auch die Praxis wieder dem vertrauten und bewährten geneigten Dach zu.

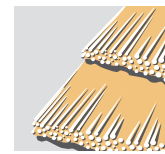
Allerdings ist in jüngster Zeit vor allem in stadtnahen Neubaugebieten eine Tendenz zu flach geneigten Dächern zu erkennen. Es bleibt abzuwarten, ob es sich hierbei um eine immer einmal wiederkehrende architektonische Modeerscheinung handelt oder um einen nachhaltigen Trend, auf den es sich gilt, mit entsprechenden Produkten/Systemen einzustellen – wie mit dem Braas 7GRAD Dach. Seit den 90er Jahren übernimmt das Dach zu seiner ursprünglichen Schutzfunktion immer häufiger eine Nutzfunktion: Die Nutzung von Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung und Stromgewinnung wird auch weiterhin die Zukunft des Daches bestimmen.

## Entwicklung der Dachmaterialien

Die Entwicklung der Materialien für die Deckung von Dächern ist naturgemäß eng mit der Entwicklungsgeschichte der Dächer selbst verbunden.

Die aus Ästen gebauten „Pulldächer“ der Vorgeschichte, ebenso wie die über Gruben errichteten Satteldächer, wurden, so gut es ging, mit Erde, Grassoden, Rinde oder Heidekraut abgedichtet. Mit dem Bau erster fester „Häuser“ wurde auch die Dachdeckung solider. Steinplatten finden sich vor allem in stürmischen und gebirgigen Regionen, in waldreichen Gegenden war Holz der Grundstoff.

Als erste größere Innovation bei der Dachdeckung kann man das Prinzip der schuppenartig übereinander gelegten, kleinteiligen Dachbaustoffe bezeichnen. Dazu wurden grob behauene Steinplatten beziehungsweise zugerichtete Holzschindeln verwendet. Dieses Prinzip der Schuppendeckung machte das Dach weniger anfällig gegen Bewegungen innerhalb der Konstruktion oder gegen Erosion durch Wind und Wasser. Das Regen-

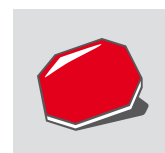


wasser konnte ablaufen, ohne in das Haus einzudringen. Ein weiterer Vorteil der „vorgefertigten“ kleinformatischen Teile dürfte der leichtere Transport gewesen sein. Neben diesen frühen

Vorläufern unserer heutigen Dachpfannen hielt sich über viele Jahrhunderte in einigen Regionen die Stroh- und die langlebigere Reetdeckung.

## Dachstein-Geschichte

Der zur Produktion von Dachsteinen verwendete Werkstoff Beton war bereits im antiken Rom zur Herstellung von Bauteilen aus Gussbeton (opus caementitium) bekannt.



1844 gelang es Adolph Kroher, Besitzer eines Steinbruchs in Staudach im Chiemgau, „Cement-Dachplatten“ herzustellen. Damit war es erstmals möglich, Beton als Werkstoff für ein

Bedachungsmaterial einzusetzen, das sich industriell wirtschaftlich fertigen ließ und dabei formbeständig und nicht brennbar war.

Kroher erfand ein Verfahren, mit dem es möglich war, Dachpfannen aus Beton zu produzieren. Diese Dachsteine verbreiteten sich damals vor allem wegen ihrer Frostsicherheit und hohen Bruchfestigkeit über den Alpenraum mit seinen extremen klimatischen Bedingungen. Noch heute gibt es intakte Dächer, die vor mehr als 160 Jahren mit Krohers Platten gedeckt wurden.

Während Dachsteine zunächst auf Handschlagtischen hergestellt wurden, hielt die automatisierte Fertigung um

# Wissenswertes über das Dach

die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert in England ihren Einzug. Dort entwickelten sich Dachsteine zum meistverwendeten Dachbaustoff. Im Land ihrer Erfindung – in Deutschland – wurden sie allerdings selten verwendet.

Erst der Wiederaufbau nach dem Krieg und der ungebrochene Wille eines von der Idee des Dachsteins überzeugten Unternehmers brachte diesem Produkt den Durchbruch. Mit dem erstmals in Deutschland maschinell hergestellten Dachstein „Köpperner Platte“ und



schließlich mit der „Frankfurter Pfanne“, die ab 1954 vom Band lief, setzte Rudolf H. Braas bleibende Maßstäbe für die Bauwirtschaft. Die Frankfurter Pfanne von Braas wurde zur meistverkauften in

Deutschland und trug wesentlich zum Erfolg des Unternehmens Braas bei.

## Dachstein-Produktion heute

Bei der Herstellung von Braas Dachsteinen werden aus der Natur gewonnene Rohstoffe aus heimischen Regionen eingesetzt. Hauptrohstoffe sind hochwertiger, gewaschener Sand, zu Zement gebrannter Kalkstein, Eisenoxidpigmente und Wasser. Braas Dachsteine werden nach strengen Vorgaben ausschließlich aus ständig überwachten Rohstoffen hergestellt und garantieren somit hohe Qualität. In prozessoptimierten Aufbereitungsanlagen werden die geprüften Rohstoffe dosiert, gemischt und unter hohem Druck auf Unterlagsplatten aufgebracht. Gleichzeitig wird die Oberflächenkontur des Dachsteins geformt. Das verdichtete und profilierte Material verlässt als Endlosstrang die Maschine. Mit Spezialmessern werden die einzelnen Dachpfannen getrennt. Nach einer ersten Oberflächenveredelung

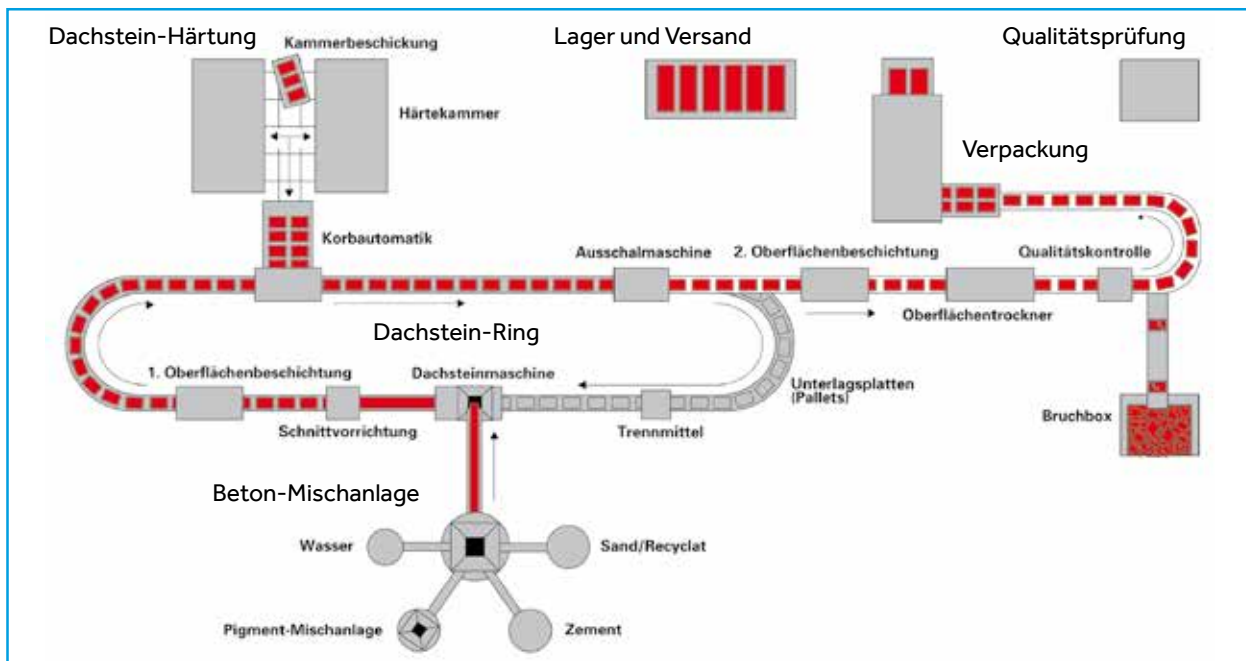
erfolgt der Härtingsprozess. Dazu werden die frischen Dachsteine für acht bis zwölf Stunden in Härtekammern bei einer Temperatur von 60 °C eingelagert.

Bevor die Dachsteine von ihren Unterlagsplatten getrennt werden, erhalten sie ihre zweite Oberflächenbeschichtung und passieren einen Trockenofen zur innigen Verbindung der Oberflächenbeschichtung mit dem Dachstein-Körper. Eine Qualitätskontrolle schließt sich an. Steine, die den strengen Qualitätsanforderungen nicht entsprechen, werden zerstört und einer Aufbereitung zur Wiederverwendung als Rohstoff zugeführt. Ihre Tragfähigkeit nach EN 490 erreichen die Dachsteine ohne weiteren Energieaufwand.

## Dachziegel-Geschichte

Ton als Baustoff wurde erstmalig etwa 13.000 v. Chr. im vorderen Orient eingesetzt. Am Anfang standen ungebrannte Lehmziegel, teilweise mit Strohhäcksel vermischt. Dächer und Dachziegel in unserem Sinn waren noch nicht bekannt.

Spätestens seit 2.300 v. Chr. sind Dachziegel aus Ton in Griechenland nachweisbar. Als Vorläufer einer Mönch-Nonnen-Deckung wurden flach konkave Unterschalen oder Nonnen an ihren seitlichen Stößen mit konvexen Oberschalen oder Mönchen überdeckt. Die spätere Mönch-Nonnen-Deckung hat sich dann im Balkan und im gesamten Mittelmeerraum verbreitet. Die Ausbreitung dieser Deckung nach Norden reicht bis nach Schleswig-Holstein. Und sie war hier vor allem herausragenden Bauten vorbehalten.



Dachstein-Produktion



# Wissenswertes über das Dach

Die Römer entwickelten das Prinzip der Mönch-Nonnen-Deckung ingenieurtechnisch weiter zum so genannten



Leistenziegel (lateinisch: tegula imbrex = Ziegel und Leiste). Sie breiteten sich einschließlich der Bezeichnung „tegula“ mit dem Römischen Reich auch nach Nordeuropa aus und gelten als Basis der

Krempziegel.

Biberschwanzziegel sind ebene Ziegel, die zu den klassischen Ziegelarten gehören. Die Form des Biberschwanzziegels hat keine antiken Vorbilder. Sie imitiert in Form und Aussehen die Holzschindel. Die ältesten Stücke werden ins 12. Jahrhundert datiert. Heute findet man Biberschwanzziegel daher vornehmlich in ehemaligen Holzschindelgebieten. Die Schnittarten sind vielfältig. Von spitz für ein sechseckiges Deckbild, über Gradschnitt mit abgerundeten Ecken (so genannter Kirchenbiber) oder Rundschnitt mit Kreis-, Segment- oder Korbbogen (gotisch) bis hin zum Wappenbiber (Eselsrücken). Heute sind sie mit Rundschnitt am weitesten verbreitet.



Die Vorläufer des Hohlziegels sind aus der Verbindung von Mönch und Nonne zu einer Einheit entstanden. Im 15. Jahrhundert kamen sie aus Holland nach Deutschland und ersetzen immer

öfter die Stroh- oder Holzschindeldächer durch pfannengedeckte. Denn verheerende Großbrände hatten immer wieder ganze Städte eingeäschert.

Am vorläufigen Ende der Entwicklung der keramischen Dachprodukte steht der Falzziegel. In ihm ist die Absicht

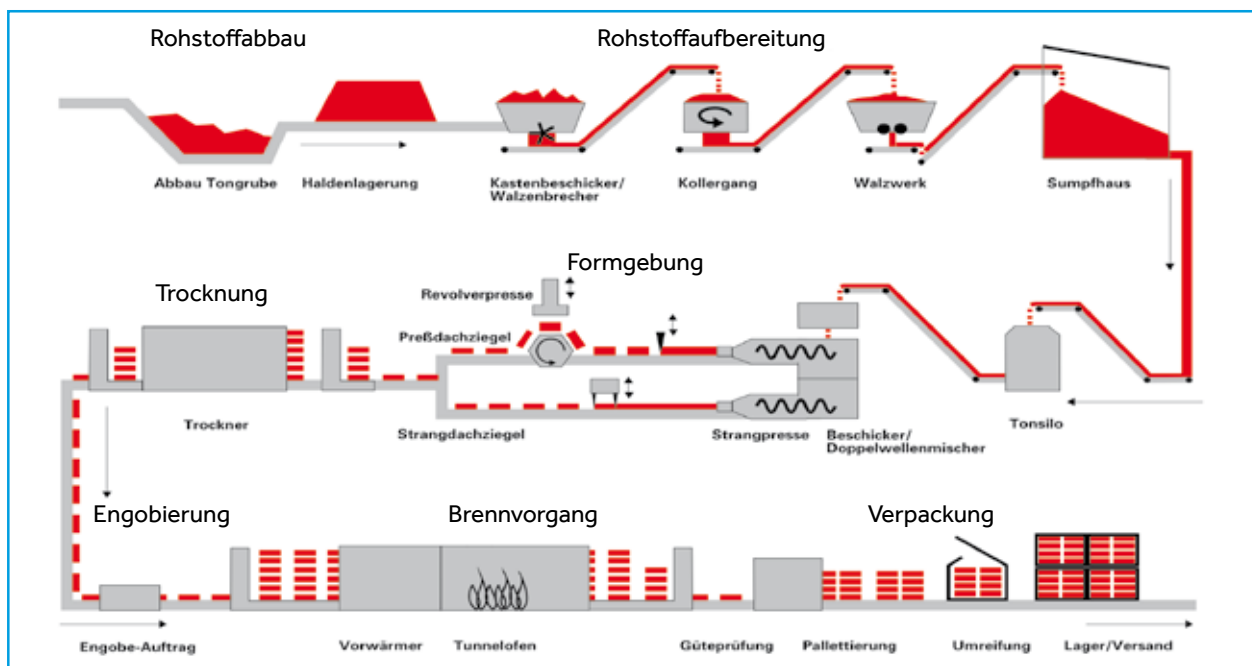
perfektioniert, einen Dachziegel herzustellen, bei dem Quer- und Längsfugen sicher überdeckt sind. Heute verleihen mehrfache Ringverfaltungen, die passgenau ineinander greifen, z. B. dem Flachdachziegel seine hohe Regensicherheit. Hiermit ist es möglich, die erst heutzutage vorkommenden flacheren Dachneigungen auch mit Dachpfannen sicher einzudecken.



## Dachziegel-Produktion heute

Bei der Dachziegel-Herstellung werden Ton und Lehm in der Grube abgebaut, anschließend gemischt, aufbereitet und im Sumpfhaus – für die Produktion fertig vorbereitet – gelagert. Braas Dachziegel werden nach strengen Vorgaben aus ständig überwachten Rohstoffen hergestellt und garantieren somit hohe Qualität.

Die aufbereitete Mischung wird dann im Pressverfahren geformt. Für die Herstellung von Pressdachziegeln (z. B. Flachdachziegel) wird der Tonstrang in so genannte Batzen geschnitten. In der Revolverpresse, in die jeweils für die Ober- und Unterseite Gipsformen eingelegt sind, erhält der Batzen seine geplante Form. Bei Strangdachziegeln (z. B. Biberschwanzziegel) formt bereits das Mundstück der Strangpresse den Querschnitt des Ziegels. Anschließend wird der Ziegel auf die vorgesehene Länge geschnitten. Nach dem Trocknungsvorgang werden die Ziegel bei einer Temperatur von ca. 900° bis 1.100 °C gebrannt. Aufgrund unterschiedlicher Tonvorkommen, -sorten, -mischungen und Oberflächenbehandlung variieren die Dachziegel-Farben. Die Oberfläche von Dachziegeln kann engobiert oder glasiert werden, um verschiedene Farbtöne zu erzielen.



Dachziegel-Produktion

# Wissenswertes über das Dach

Die Engobe ist eine mit Metalloxiden eingefärbte Ton-schlämme, sie wird durch Tauchen oder Spritzen vor dem Brennvorgang auf den Rohling aufgebracht. Die Glasur wird vor dem Brand auf den getrockneten Ziegeln (Einbrandverfahren) oder auf den schon gebrannten Ziegeln (Zwei-brandverfahren) aufgebracht und bei hohen Temperaturen erneut gebrannt. Der glasartige Überzug erzielt je nach Grad der Lichtreflexion den typischen Oberflächenglanz. Nach dem Verpacken werden die Dachziegel gelagert und sind für die Auslieferung bereit.

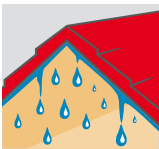
## Schutz- und Nutzfunktionen des Daches

### Regensicherheit



Die wichtigste Funktion des Daches ist der Schutz des Hauses und seiner Bewohner vor Niederschlägen in Form von Regen, Schnee und Hagel.

### Tauwassersicherheit



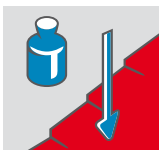
Auch von der Innenseite drohen dem Dach Gefahren, und auch diesen gegenüber muss es seine Schutzfunktion erfüllen. Dazu gehört der Schutz vor Tauwasser durch einen sorgfältigen Schichtenaufbau.

### Windsogsicherheit



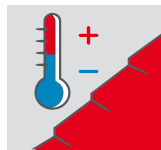
Oft zu wenig beachtet wird die Funktion des Windschutzes. Wobei anzumerken ist, dass nicht nur das Gebäude und seine Bewohner geschützt werden müssen, sondern auch das Dach selbst den Gefahren von Wind und Stürmen trotzen muss.

### Belastbarkeit



Die beim Dach in Frage kommenden Auflasten sind durch normierte Belastungsgrößen festgelegt. Schneelasten, Windlasten und Mannlasten für Schornsteinfeger und Dachdecker sind zu berücksichtigen. Aber auch in der Praxis auftretende Belastungen bei Verlegung, Inspektion und Wartung muss eine Dachdeckung gewachsen sein.

### Temperaturbeständigkeit



Das Dach ist in besonderer Weise Temperaturschwankungen ausgesetzt. Bei Sonnenschein heizt sich die Dachfläche im Laufe des Tages auf und kühlt in der Nacht ab. Diese kurzfristigen Temperaturintervalle werden längerfristig durch die Jahreszeiten beeinflusst. Gerade bei schuppenartig verlegten, kleinformatigen Bedachungsmaterialien wird die temperaturbedingte Dehnung bzw. Schwindung gut abgetragen. Entscheidend für unsere Regionen ist die Beständigkeit der Deckungsmaterialien gegen die häufigen Frost-Tau-Wechsel, denen gerade das Dach ausgesetzt ist. Die Wahl der Oberfläche hilft, die Temperatur im Innenraum zu reduzieren. Die Infrarot reflektierende Protegon-Oberfläche von Dachsteinen zeichnet sich hier besonders aus

### Brandsicherheit (von außen)



Feuer war zu Zeiten der mit Stroh, Reet oder Holz gedeckten Dächer die stärkste Bedrohung für die Gebäude. Diese Risiken sind geringer geworden, dennoch bedeuten starke Hitze und Funkenflug eine nicht zu unterschätzende Gefahr, vor der das Dach und damit das Haus geschützt sein müssen.

### Feuerwiderstandsfähigkeit (von innen)



Weiter soll das Dach Feuergefahren von innen entgegenwirken.

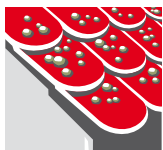
### Strahlungsbeständigkeit



Aus der Strahlung ergeben sich Gefahren, die man früher kaum zur Kenntnis nahm. Bei heutigen Dächern gehört der wirksame Schutz vor UV-Strahlen, kosmischer Strahlung wie auch Wärmestrahlung dazu. Aus der Strahlung der Sonne ergibt sich aber auch die Chance insbesondere das geneigte Dach z. B. über Thermokollektoren zur Warmwasser- oder Photovoltaikmodulen zur Stromgewinnung zu nutzen.

# Wissenswertes über das Dach

## Schönheit



Die Ansprüche an das Aussehen der Dachflächen sind unterschiedlich. So wird in vielen Fällen die perfekte, immer wie neu aussehende Dachfläche gewünscht. In anderen Fällen, wie im Denkmalschutz, wird die so genannte Patina bzw. bei Neueindeckungen zumindest die Möglichkeit des Patinierens geschätzt.

## Schadstoffbeständigkeit



Das Dach muss heute auch vor Schadstoffen aus der Luft und dem Regen schützen, die z. B. etwa von Abgasen der Industrie, der Haushalte oder dem Verkehr hervorgerufen werden. Mit Titandioxid versehene Dachpfannen tragen sogar dazu bei, Schadstoffe aus der Luft zu filtern.

## Lärmschutz

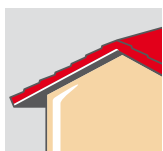


So wie ein gutes Dach Außengeräusche dämpft, muss es mitunter auch in umgekehrter Richtung wirken, nämlich Schall, der im Innern des Gebäudes erzeugt wird, nach außen oder zu anschließenden Gebäuden hin reduzieren. Dachsteine bieten hier einen besonderen Schutz gegen äußere Lärmbelastungen.

## Gestaltungsfunktionen des Daches

Speziell beim geneigten Dach ist der Einfluss der Dachgestaltung auf das Gebäude erheblich. Diese Gestaltungsfunktion des Daches wird durch viele Einzelfaktoren bestimmt. Dazu zählen:

- Dachneigung
- Dachform
- Kombination von Dachformen
- Dachaufbauten
- Dachüberstand
- Gesims- und Ortgangausbildung
- Struktur des Eindeckungsmaterials
- Oberfläche des Eindeckungsmaterials
- Farbe des Eindeckungsmaterials



Vielfach hängt die Dachform eng mit Schutz- und Nutzfunktionen zusammen. So entwickelten sich in schnee-reichen Gebieten Dächer mit geringem Neigungswinkel und großem Dachüberstand und in den wind- und regenreichen Regionen der Mittelgebirge steile Dächer mit geringem Dachüberstand. Neben regionalen Eigenheiten trug auch die Nutzung des Gebäudes zum Entstehen der spezifischen Dachformen bei.

Hier soll nur auf einige markante Beispiele hingewiesen werden: „Zuckerhüte“, reetgedeckte, bis auf die Erde gezogene Walmdächer, prägten nicht nur die Insel Rügen, sondern weite Teile Mecklenburgs, ja der gesamten Küstenregion Norddeutschlands. Das Steil- oder Stockwerksgiebedach bestimmte über Jahrhunderte die Bauten in Mitteldeutschland. Gewaltige Holzschindeldächer, als Walmdächer ausgebildet, beherrschten die Form der Schwarzwaldhäuser. Und flache Naturstein- und Legschindeldächer prägten den Charakter der Häuser des Alpen- und Alpenvorlandes. Angesichts weltweiter architektonischer Vereinheitlichung in den vergangenen Jahrzehnten wird der Ruf nach einem Landschaftsbezug der Gebäude wieder lauter. Damit sind Architekten, Dachdecker und Bauherren aufgerufen, auch aus ganz anderen Gründen als denen des Denkmalschutzes, der Bedeutung von gestalteten Dächern wieder mehr Rechnung zu tragen.

Dächer sollten nicht nur landschaftsgerecht in Form und Funktionen, sie sollten auch ein wichtiges architektonisches Element des Einzelgebäudes sein und sich der vielen Gestaltungsmöglichkeiten, wie zuvor aufgezählt, bedienen. Dazu gehören auch Ordnungen bei den Formen, Strukturen und Farben.

Es kann nicht deutlich genug herausgestellt werden: Dächer prägen durch die genannten Einzelfaktoren das Bild der Häuser, der Dörfer, Siedlungen, Städte und Landschaften.

Wir als führender Hersteller zeitgemäßen Bedachungsmaterials haben es uns seit Jahren zur Aufgabe gemacht, Bauherren, Dachhandwerkern und Architekten die sowohl aus ästhetischer als auch aus funktioneller Sicht richtigen Materialien zur Verfügung zu stellen.

Aufbauend auf traditionellen Formen und Farben wurden Dachpfannen-Modelle und die passenden, praxisgerechten Dachsystemteile entwickelt, um sowohl landschafts- als auch baustilgerecht Dächer jeglicher Art sicher und preiswürdig gestalten zu können.

# Wissenswertes über das Dach

## DACHFORMEN

### Satteldach



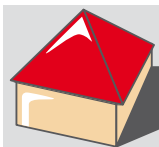
Das Satteldach ist die am häufigsten verbreitete Dachform. Dabei handelt es sich um eine zeitlose Dachkonstruktion, die sich – als Sparren- oder Pfettendach ausgebildet – sowohl architektonisch als auch konstruktiv bewährt hat. Zu den zahlreichen Varianten zählen Satteldächer mit gleichen oder unterschiedlichen Dachneigungen bzw. Traufhöhen.

### Pultdach



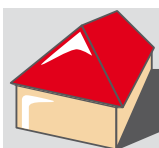
Das Pultdach ist eine auf Funktion ausgerichtete Dachform. Vielfach wurden Pultdächer für Nebengebäude, einfache Bauten, Produktions- oder Lagerstätten verwendet. In den jüngeren Jahren wurden jedoch aus zusammengesetzten Pultdächern reizvolle Dachlandschaften gebildet. Die Dachfläche von Pultdächern liegt meist zur Wetterseite hin, um gegen Wind, Regen und Schnee abzuschirmen. An der Sonnenseite lässt diese Dachform dem Haus Raum für große Lichtflächen.

### Zeltdach



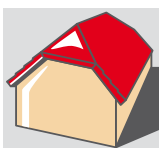
Das Zeltdach ist eine relativ seltene Dachform, da es praktisch nur auf einem quadratischen oder annähernd quadratischen Grundriss errichtet werden kann. Bei dieser Dachform ist die Symmetrie nach allen Seiten das beherrschende Element: klare und bestimmende Formen und Linien, die in einem Firstpunkt enden. Steile Zeltdächer auf Türmen und Kirchtürmen wirken wie Fingerzeige und Orientierungspunkte in der Landschaft oder in der Stadtsilhouette.

### Walmdach



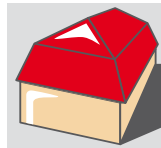
Das Walmdach gehört zu den ältesten Dächern und vermittelt einen Eindruck von der ursprünglichen menschlichen Behausung. Es unterstreicht die Schutzfunktionen des Daches und gibt dem Haus ein repräsentatives Aussehen. Mit Gauben können die Akzente des Walmdaches unterstrichen werden.

### Krüppelwalmdach

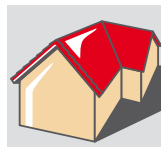


Auch das Krüppelwalmdach hat eine lange Tradition. Es wurde dort eingesetzt, wo ein Steilgiebel an der exponiertesten Stelle, dem First, geschützt werden musste. Das Krüppelwalmdach bietet eine interessante, eigenständige Optik. Diese Dachform wird auch heute noch gern dort gewählt, wo Giebel vor rauer Witterung geschützt werden müssen.

### Mansarddach



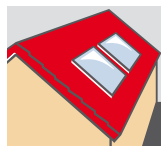
Diese Dachform wurde gewissermaßen aus der Not geboren, weil man damit praktisch ein Vollgeschoss unter einem Mansarddach ausbauen konnte. Obwohl die Ursprungsbedingungen nicht mehr gegeben sind, werden auch heute noch Mansarddächer gebaut. Sie sichern die größtmögliche Ausnutzung der Dachfläche. Durch diese Dachform werden die Schrägen wesentlich kürzer, die Abseiten als Stellfläche optimal nutzbar.



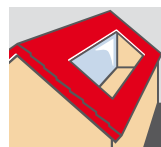
Kombinationen verschiedener Dachformen.

## DACHAUFBAUTEN UND -EINBAUTEN

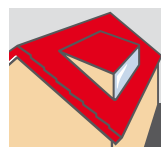
Die Dachformen erfahren eine Differenzierung durch Aufbauten und Einbauten. Im Ergebnis haben diese sowohl architektonisch-gestaltende Funktion als auch die der Wohnraumbeschaffung oder -belichtung. Dachaufbauten und -einbauten verleihen dem Dach, von außen gesehen, zusätzlich Individualität und Charakter. Von der inneren Nutzung her gesehen geben sie dem Wohnraum Licht und Atmosphäre.



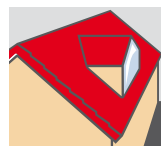
Eine einfache und wirtschaftliche Lösung bedeutet der Einbau von **Wohnraum-Dachfenstern** in die Dachfläche. Mit wenig Aufwand lässt sich ein großer Effekt im Hinblick auf Licht und wohnliche Atmosphäre erreichen, jedoch ohne zusätzlichen Raumgewinn.



Dacheinbauten, wie **Loggien**, geben dem Bewohner die Möglichkeit, ins Freie zu treten. Aus der Sicht des Handwerkers stellen sie hohe Anforderungen an Abdichtung und Wasserableitung.

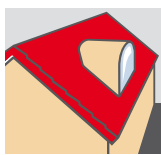


Im Hinblick auf Konstruktion und Deckung des Daches bedeuten die verschiedenen Gauben unterschiedliche Schwierigkeitsgrade. Zu den ältesten und einfachsten Formen zählt die **Schleppgaube**, bei der die senkrechten Wangen oft mit kleinteiligem Deckmaterial bekleidet werden.

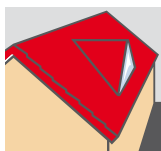


Die seit dem Mittelalter bekannten **Giebelgauben** stellen bei der Gestaltung der Dachflächen eine interessante architektonische Variante dar. Die Deckung ihrer Sattelflächen wird in der Regel mit dem gleichen Material wie dem des gesamten Daches ausgeführt, während für die Seitenflächen meist kleinformatige Platten zum Einsatz kommen.

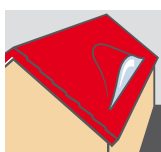
# Wissenswertes über das Dach



Eine Variante der Giebelgaube stellt die **Tonnengaube** dar, die meistens in Metall, wie z. B. Kupfer oder Zinkblech ausgeführt wird.



**Spitzgauben**, die sich auch schon auf frühen Sakral- und Profanbauten finden, erfreuen sich in der heutigen Architektur wieder großer Beliebtheit.



Spezielles Fachwissen bei Planung und Ausführung ist für **Fledermaus-** und **Geschwungene Gauben** notwendig. Eine entsprechende Dimensionierung lässt eine harmonische Dachaufwölbung entstehen und ermöglicht die fachgerechte Eindeckung.

bung entstehen und ermöglicht die fachgerechte Eindeckung.

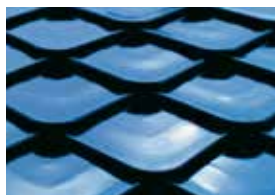
## DACHPLANUNG

Die Neigung einer Dachfläche sorgt dafür, dass Niederschläge möglichst schnell vom Gebäude weggeführt werden. Aus langen Erfahrungen mit regionalen und lokalen Gegebenheiten haben sich unterschiedliche Formen des geneigten Daches und der Dachdeckungs-materialien entwickelt.

Eine Vielzahl von Erfahrungswerten ergeben in ihrer Summe das für die jeweilige Situation nahezu perfekte Dach. Einige wesentliche Faktoren sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt:



Das Deckprinzip eines geneigten Daches entspricht Vorbildern aus der Natur: Wie die Schuppen eines Tannenzapfens liegen die Dachpfannen übereinander.



### Klimafaktoren

Niederschlagshäufigkeit, Niederschlagsmenge, Niederschlagsform (Regen, Schnee ...), Sonneneinstrahlung, Temperaturen, Windbelastung, Windhäufigkeit, Windrichtung, Windgeschwindigkeit.

### Regionale Faktoren

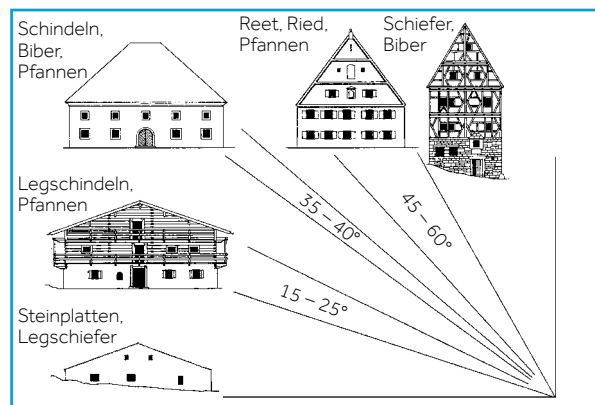
Exponierte Lage, vor Ort verfügbare (Dach-)Baustoffe, Transportmöglichkeiten.

### Bautechnische Faktoren

Kenntnisse in der Herstellung des Dachbaustoffs, Erfahrungstiefe des Planers, Ingenieurkenntnisse, handwerkliche Fähigkeiten und Möglichkeiten, bauphysikalische Anforderungen (Wärmeschutz, Tauwasserschutz, Schallschutz), Anlagen zur solaren Energiegewinnung, Transportgeräte, Hebeeinrichtungen.

### Nutzungsfaktoren

Architektur und Bauform, Nutzungsart (Wohnen, Lagerung, Repräsentation, Handel ...).



Die verschiedenen regionaltypischen Hausformen bilden in ihrer Konstruktion, ihrer Dachneigung und den ortsüblichen Deckmaterialien eine spezifische, historisch gewachsene Einheit.

Obwohl die früheren Dachbaustoffe aus heutiger Sicht herstellungs- und materialbedingt oft unzulänglich waren, wurden sie doch ihren „Fähigkeiten“ entsprechend eingesetzt. Erbauer und Nutzer waren sich der Besonderheiten stets bewusst und sorgten für „flankierende Maßnahmen“, wie regelmäßige Wartung und Kontrolle, aber auch für Zusatzmaßnahmen zur Dachdeckung. Durch das Zusammenspiel aller Faktoren blieben die Dächer über Jahrzehnte funktionstüchtig.

Neben der reinen Funktionalität spielt heutzutage aber das optische Erscheinungsbild eine immer größere Rolle. Dies geht vom städtebaulichen Konzept über die architektonische Gebäudeplanung mit seinen einzelnen Bauteilen bis hin zur Form und Farbgebung der Materialien selbst. So spielt auch das geneigte Dach eine entscheidende gestalterische Rolle als „fünfte Fassade“ eines Hauses.



# Wissenswertes über das Dach

Bei der Farbwahl ist zu beachten, dass es zwischen der Farbe einer Musterpfanne und der einer gesamten Dachfläche zu unterschiedlichen Wirkungen kommen kann. Der Gesamteindruck ist abhängig von der Lage des Gebäudes, der Ausrichtung des Daches und seiner Neigung, dem gebrauchstüblichen Betrachtungsabstand, der Umgebung, dem Wetter und letztendlich auch von der Form der Dachpfanne. Auf deren Oberfläche reflektieren mehr oder weniger Sonne, Wolken, Licht oder Umgebung und sorgen für eine unterschiedliche Wahrnehmung. Leichte Farbchangierungen von Dachpfannen untereinander, welche innerhalb der Produktionslose auftreten, können das Erscheinungsbild der Dachflächen ebenso beeinflussen wie die sich im Laufe der Jahre auf dem Dach ansetzende Patina.

Mikrobiologischer Bewuchs (Grünbildung) auf Dachpfannen – z. B. durch Algen, Flechte oder Moose – stellt einen natürlichen Vorgang und daher keinen Mangel dar. Dies wird in der Norm DIN EN 490 ebenso betont wie durch entsprechende Hinweise der „Arbeitsgemeinschaft Ziegeldach im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.“. Die Funktion der Dachdeckung wird durch diesen Vorgang nicht eingeschränkt. Der Grad einer derartigen Patinabildung wird u. a. maßgeblich durch die örtliche Umwelt und die Bauausführung des Daches bestimmt. So können beispielsweise der Abstand zu Bäumen und Gewässern dieses Phänomen genauso beeinflussen wie die Hinterlüftung der Dachkonstruktion oder die Beschaffenheit des Bedachungsmaterials. Dabei unterstützt das Braas Dachsystem, diesen natürlichen Alterungsvorgang möglichst lange hinauszuzögern: Zahlreiche Braas Dachsystemteile dienen einer ausreichenden Hinterlüftung der Dachkonstruktion und die Protegon-Technologie bei Dachsteinen bzw. Glasuren bei Dachziegeln sorgen für glattere und damit Schmutz unempfindlichere Oberflächen.

Die Auswahl von Bedachungsmaterialien im Rahmen der örtlichen Vorgaben wie z. B. der Bebauungspläne ist, in Abstimmung mit seinem Bauherren, Aufgabe des Planers oder des Verarbeiters. Dabei sind neben den rechtlichen Vorgaben aus örtlichen Satzungen und Genehmigungen auch die tatsächlichen örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. So kann z. B. die Montage von Solaranlagen, die Errichtung großzügiger Schrägverglasungen oder die Verwendung glänzender Dachpfannen zu Reflexionen des Sonnenlichts führen, die in der Nachbarschaft als störend empfunden werden können. So ist wie bei der Farbe auch beim Glanzgrad der Dachdeckungsmaterialien eine sorgfältige Planung nötig.

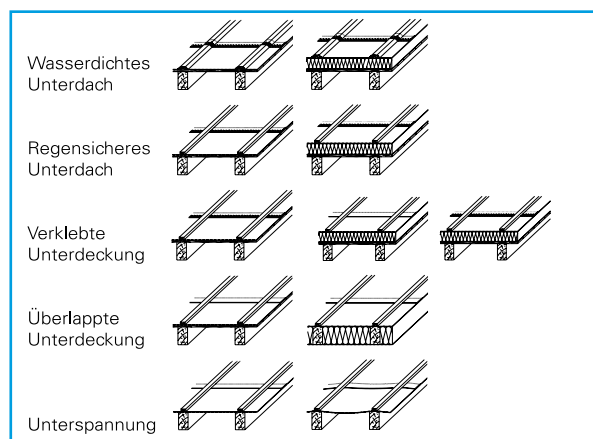
## Konsequenzen bei Missachtung

Werden die spezifischen Eigenschaften eines Baustoffs missachtet, erhöht sich die Gefahr von Reklamationen. Das gilt in besonderem Maß, wenn elementare Regeln der Bauphysik verletzt oder naheliegende Zusammenhänge missachtet werden. Bis vor wenigen Jahrzehnten bildete das geneigte Dach über einem Gebäude einen „Schirm“, der einfachen Anforderungen genügte. Der Speicherraum wurde allenfalls für die Lagerung unproblematischer Güter genutzt. Wird das geneigte Dach – heute sogar bis zum First – ausgebaut und wärmege-dämmt, hat die gesamte Konstruktion zusätzliche Anforderungen zu erfüllen. Die Belastungen des Daches übertreffen damit die der Außenwand, denn die Niederschlagsbelastung ist aufgrund der Dachneigung wesentlich höher. Werden übliche Dachneigungen unterschritten, so ist dies nur durch entsprechende Produkte bzw. Systeme möglich.

## Anforderungen an das Dach

Als besonders exponierter Teil der Gebäudehülle ist das Dach den äußeren Einflüssen am meisten ausgesetzt und bildet gleichzeitig die Grenzschicht zwischen Außen- und Innenklima. Daher muss es einer starken Beanspruchung von beiden Seiten standhalten. Zu den unvermeidbaren Anforderungen an den Dachaufbau, wie den klimatischen Verhältnissen (z. B. schneereiche Gebiete) und der Dachraumnutzung (z. B. zu Wohnzwecken), können noch konstruktive Anforderungen etwa durch große Sparrenlängen, gegliederte Dachflächen und flache Dachneigungen hinzukommen. Auch Anforderungen aus örtlichen Baubestimmungen sind zu beachten.

Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen je nach Art und Umfang sowohl das geeignete Dachdeckungsmaterial als auch eine darauf abgestimmte Zusatzmaßnahme zur Regensicherheit ausgewählt werden.



Übersicht der Zusatzmaßnahmen: Ein wasserdichtes Unterdach stellt die aufwändigste, eine Unterspannung die einfachste Zusatzmaßnahme dar.



# Wissenswertes über das Dach

## Regensicherheit

Die Dachdeckung eines geneigten Daches wird als regensicher bezeichnet. Dabei werden die Niederschläge von der höher liegenden, überdeckenden Dachpfanne so auf die darunter liegende geleitet, dass im Normalfall kein Wasser in die Konstruktion eindringen kann. Ein Flachdach dagegen muss wasserdicht ausgeführt werden, d. h., die Dachhaut ist vollständig geschlossen.

Die Regensicherheit hängt neben dem Dachdeckungs-material und der Deckart maßgeblich von der Dachneigung ab. Die Dachneigung ist die Neigung der Dachkonstruktion (Unterkonstruktion) gegen die Waagerechte. Sie wird als Winkel zwischen der Waagerechten in Grad oder Prozent ausgedrückt. Die untere Grenze für die Regensicherheit eines Deckmaterials wird als Regeldachneigung definiert. Sie wird für die Dachpfannen-Arten allgemeingültig im Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks und für die Dachpfannen-Modelle produktspezifisch in den Hersteller-Verarbeitungsvorschriften angegeben. Diese Regeldachneigung ist also nicht als eine Dachneigung zu verstehen, die „in der Regel“, also „idealerweise“ einzuhalten ist. Die Dachneigung sollte nach Möglichkeit immer höher als die Regeldachneigung gewählt werden. Denn die Regeldachneigung ist die unterste Dachneigungsgrenze, bei der sich in der Praxis eine Dachdeckung als regensicher erwiesen hat.

Das bedeutet, dass jedem Deckwerkstoff eine spezifische Regeldachneigung zugeordnet ist. Je höher die Passgenauigkeit, je aufwändiger das Verfalzungssystem bei einer Dachpfanne ist, desto geringer kann die Regeldachneigung angesetzt werden. Liegt z. B. beim Rautenziegel die Regeldachneigung bei 16°, bei profilierten Dachsteinen mit hoch liegendem Seitenfalz bei 22°, steigt sie bei ebenen Dachsteinen mit tief liegendem Seitenfalz auf 25° an und beträgt bei einem Biber-schwanzziegel sogar 30°. Bei Unterschreitung der Regeldachneigung und/oder anderen erhöhten Anforderungen muss eine Zusatzmaßnahme zur Regensicherheit wie z. B. Unterspannung, Unterdeckung oder Unterdach (siehe Tabelle unten) vorgesehen werden.

Wird von allgemein anerkannten Regeln der Technik abgewichen, bewegt man sich außerhalb des allgemein anerkannten Standes der Technik und der Planer und Ausführende müssen nun mit Hilfe des Herstellers nachweisen, dass die Abweichung von den Regeln der Technik gerechtfertigt und diese Lösung mindestens gleichwertig ist. Unsere Herstellerverarbeitungsvorschriften in Form der Planungsgrundlagen bzw. Verlegeanleitungen gelten deshalb vorrangig. Abweichungen vom allgemeinen Stand der Technik sind mit dem Auftraggeber zu vereinbaren.

Als innovatives Unternehmen behalten wir uns vor die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu interpretieren, ggf. davon abzuweichen und damit zur Weiterentwicklung des Standes der Technik beizutragen.

Für weiterentwickelte oder neue Produkte bzw. Systeme tun wir dies wohlüberlegt und gut begründet unter Ausschöpfung aller uns zur Verfügung stehender Erfahrung sowie unserer umfangreichen internen und externen Prüfmöglichkeiten. Einige Beispiele machen dies deutlich:

- Bei der Dachdeckung weichen einige unserer Dachziegel aufgrund der nachgewiesenermaßen besseren Regeneintragssicherheit von den tradierten Regeldachneigungen ab. Es sind dies z. B. Rubin 9V, 11V, 13V, Achat 12V, Granat 13V und Smaragd.
- Bei der Unterkonstruktion ordnen wir das besonders hochwertige Divoroll Premium WU System der ZVDH Klasse 1 „Wasserdichtes Unterdach“ zu, da die Eignungsnachweise z. B. für die Bahn, Verschweißung der Überlappungen und Konterlattensicherung vorliegen sowie die Verlegung detailliert in der Hersteller-Verarbeitungsvorschrift, sprich Verlegeanleitung beschrieben wird.
- Bei dem Dachsystem Braas 7GRAD Dach gewährleistet nachgewiesenermaßen die Dachdeckung mit Harzer Pfanne F+ mit integrierter Regensperre in Kombination mit der Unterkonstruktion, im Wesentlichen bestehend aus der Bahn Divoroll Top RU, die Funktionsfähigkeit in einem Dachneigungsbereich von 7° bis 12°. Verpflichtende Dachsystemteile, die je nach Dachneigung zum Einsatz kommen, sowie Detailausführungen sind zu beachten. Weitere Informationen dazu finden Sie in der Verlegeanleitung.

## Physikalische Gesetze

Den Herstellern von Unterdeckbahnen gelingt es immer besser, ihre Produkte gegen Wasser in Dampfform von innen nach außen zu öffnen und gleichzeitig gegen Wasser im flüssigen Aggregatzustand von außen resistent zu machen. Das Ergebnis sind hoch dampfdiffusionsoffene, aber wasserundurchlässige Unterdeckbahnen, die bei Unterschreitung der Regeldachneigung um bis zu 8° durchaus ihre Funktion erfüllen.

Unterhalb dieser Dachneigung sind Bahnen einzusetzen, an die – bezogen auf die Wasserundurchlässigkeit – sehr hohe Anforderungen gestellt werden. Bezogen auf wärme gedämmte Dachaufbauten sollten sie aber möglichst dampfdiffusionsoffen sein. Entsprechende High-Tech-Bahnen werden angeboten (siehe Divoroll Premium WU).

# Wissenswertes über das Dach

Sind die Unterdachbahnen aber nicht nur wasserdicht, sondern auch dampfdicht, wird es aufwändig. Theoretisch, rechnerisch ist es möglich, auch die nach außen sehr dampfdichten Konstruktionen als Sparrenvolldämmung – d. h. ohne zweite Lüftungsebene – auszuführen. Allerdings setzt dies nach den gültigen technischen Regeln voraus, dass die Innenausbauschicht entsprechend den rechnerischen Vorgaben absolut luft- und dampfdicht auszuführen ist und dass keine nennenswerten Baufeuchte in der Konstruktion eingeschlossen ist. Doch welche Sicherheiten kann eine theoretisch „eingeschweißte“ Konstruktion bieten? Somit ist bei dampfdichten Unterdächern eine Lüftungsebene oberhalb der Wärmedämmung zu empfehlen. Diese Konstruktion setzt wiederum eine uneingeschränkte Lüftungsführung voraus. Kehlen oder Gauben unterbrechen dagegen die Lüftungsebene. Da gerade bei geringen Dachneigungen der konvektive Auftrieb reduziert wird, ist eine ungehinderte Luftanströmung der Lüftungsöffnungen an den Traufen wichtig. Das gilt besonders für wasserdichte Unterdächer, da bei dieser aufwändigsten Zusatzmaßnahme keine Öffnungen erlaubt sind, auch nicht die obligatorische Lüftungsöffnung im Firstbereich. Fazit: Flache Dachneigungen sind unter bauphysikalischen Gesichtspunkten nur mit hochwertigen Materialien für Dachdeckung (z. B. Dachpfannen mit geringer Regeldachneigung) und Zusatzmaßnahme (z. B. hochdampfdiffusionsoffene Unterdeckbahnen) oder eben besonders aufwändigen Konstruktionen sicher herzustellen, wie z. B. dem Braas 7GRAD Dach.

## Komplizierte Dachgeometrie

Es liegt nahe, bei hohen Baulandpreisen die Kubatur eines Hauses optimal auszunutzen, möglichst bis zum First. Dabei sollte jedoch auf unnütze gestalterische Dachgliederungen und somit auch auf komplizierte Detaillösungen verzichtet werden. Gut gestaltete Dächer zeichnen sich durch ihre flächenhafte Ruhe aus. Dachaufbauten, wie kleine Gauben oder Durchdringungen, ordnen sich unter.

Bereits in früher Zeit war man sich der Detailgefahren von Dachaufbauten bewusst. Damals wie heute gilt: Durchdringungen, Gauben und komplizierte Faltungen des Daches provozieren kritische Detail- und Anschlusspunkte. Auch wenn sich der kritische Detailpunkt vielleicht noch zeichnerisch darstellen lässt – ob er unter Baustellenbedingungen fachgerecht umgesetzt werden kann, bleibt zweifelhaft. Hier bieten die aufeinander abgestimmten Produkte der Hersteller von Dachsystemen ihre Vorteile. Es lassen sich dann auch nicht nur technisch fachgerechte, sondern auch optisch ansprechende Lösungen herstellen. Misslingen die Anschlüsse von Deckung, Zusatzmaßnahmen und Innenausbauschichten, sind Schäden – insbesondere durch Feuchtigkeit von außen und/oder von innen – vorprogrammiert.

Das gilt für geneigte Dächer, insbesondere für flach geneigte Dächer, noch stärker als für andere Außenbauteile.

## Steil geneigtes Dach – Fakten

Die vorgenannten Erläuterungen sprechen bereits eindeutig für Dächer, deren Neigung über der Regeldachneigung liegt – was letztlich auch der Grund für deren Einführung ist. Eine Reihe weiterer Merkmale untermauert die positiven Eigenschaften vernünftig geneigter Dächer:

- Je steiler die Dachneigung, umso schneller läuft Niederschlagswasser ab. Die Dachfläche trocknet schneller. Damit ist eine Algen-, Flechten- und Moosbildung, die lokal durch Baumbestand oder Klima begünstigt werden kann, wirksam gemindert.
- Die Neigung von Kehlen am Dach ist stets niedriger als die Dachneigung. Die Belastung durch Niederschlag ist hier ohnehin erhöht. Bei flacher Dachneigung bleibt somit trotz großem Aufwand ein Restrisiko.
- Flach geneigte Dächer sind anfälliger gegen Windsog als steilere. Dies erfordert einen höheren Befestigungsaufwand bei entsprechend windgefährdeter Lage des Gebäudes.
- Denkt man bei der Planung eines geneigten Daches an den zukünftigen Einbau einer Solaranlage auf dem Dach, sollte eine steilere Neigung gewählt werden. Dadurch erreichen die Anlagen einen optimalen Wirkungsgrad.

## Ganzheitliche Planung

Die zahlreichen aufgeführten Maßnahmen, die zur einwandfreien Funktion eines geneigten Daches beitragen, bilden ein Gleichgewicht zu den gestellten Anforderungen. Jede zusätzliche Anforderung verschiebt dieses Gleichgewicht und droht, es zu (zer)stören. Aufgrund dieser konstruktiven und bauphysikalischen Faktoren, die beim Dach zu beachten sind, kommt der Planung große Bedeutung zu: Bereits in der Vorentwurfsphase sind die Dachform und das Dachmaterial konsequent „mitzuplanen“. Im gesamten Planungsgefüge sind die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Grund- und Aufriss, zwischen Baukörper und Dach, zwischen Anforderungen und Maßnahmen, zwischen Aufwand und Nutzen zu berücksichtigen.

Das Dach bildet die fünfte Fassade eines Hauses. Wird das Bauteil in der theoretischen Planung und praktischen Ausführung auch wahrnehmbar gestaltet, dann gilt für das Ergebnis: „Alles gut bedacht.“

# Wissenswertes über das Dach

## BRAAS DACHSYSTEM

Wie kompliziert Dachformen und ihre Ein- und Aufbauten auch immer sein mögen: Wir bieten aufgrund unserer jahrelangen Praxis und durch ständigen Erfahrungsaustausch mit Planern, Gestaltern und Fachhandwerkern für nahezu alle vorkommenden Arbeiten qualitativ hochwertige Braas Produkte an, die sowohl in ästhetischer als auch in handwerklicher Hinsicht höchsten Anforderungen gerecht werden.

Innerhalb des Braas Dachpfannen-Programmes werden 29 Modelle in 38 Farbvarianten und 10 Oberflächen-Qualitäten angeboten. Insgesamt stehen somit 190 verschiedene Dachsteine und Dachziegel zur Verfügung. Mit der passenden Braas Dämmung, den Solarsystemen und den original Braas Dachsystemteilen ergibt sich ein dauerhaft sicheres und optisch ansprechendes Dach. Teil für Teil fügt sich in Funktion, Form und Farbe harmonisch in die jeweilige Dachgestaltung ein und ermöglicht so sichere „Dächer aus einem Guss“.

Der Systemgedanke entstand in den 60er Jahren aus der Erfordernis heraus, neue technische Erkenntnisse und Forderungen, wie den Wärmeschutz und die Be- und Entlüftung, nach den gültigen Normen in praxisgerechte Lösungen auf dem Dach umzusetzen. Dabei werden die einzelnen Teile eines Daches als ein im Zusammenhang stehendes System aufgefasst, das für alle gängigen Detailprobleme eine abgestimmte Lösung anbietet. Ganz eindeutig entspricht die Verwendung von Dachsystemteilen den Erfordernissen unserer Zeit. Ein Zitat aus dem „Merkblatt Einbauteile bei Dachdeckungen“ Ausgabe 07/2013 des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks am Beispiel Schneeschutzsysteme macht dies deutlich: „Vorgefertigte Sys-

*tem-/Zubehörteile, passend für die jeweilige Dachdeckung, haben sich bewährt. Systeme sind Bauteile oder Elemente, die in ihrer Formgebung, Farbe und ihren Eigenschaften auf die jeweiligen Hauptmerkmale eines Werkstoffes abgestimmt sind.“*

Die Vorteile für Verarbeiter, Planer und Bauherren liegen auf der Hand: Mit dem Braas Dachsystem lässt sich die Arbeit rationeller gestalten. Wird ein „System aus einer Hand“ verarbeitet, ist die Sicherheit der Ausführung gewährleistet und die Langlebigkeit der gesamten Konstruktion problemlos erreichbar. Saubere, einwandfreie Dachsystem-Details sind in jeder Hinsicht optisch und gestalterisch ansprechend. Darüber hinaus bieten wir einen umfangreichen Beratungsservice an.

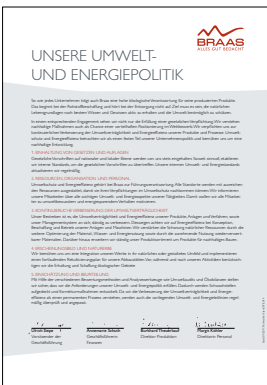
Die Grundregel des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks bringt es auf den Punkt, indem sie neben der erforderlichen Abstimmung der Systemteile in Formgebung, Farbe und Eigenschaften auf das Bedachungsmaterial auch sehr deutlich den rechtlichen Aspekt hervorhebt: „Systemteile gelten als ein übergeordnetes Ganzes, deren Veränderung an den Einzelbauteilen einen Eingriff in die Haftungsverhältnisse bewirkt.“

Neben dem bewussten Umgang mit solarer Architektur, verbesserter Wärmedämmung von Gebäuden und dem Einsatz z. B. der effizienten Gas-Brennwertheiztechnik leisten heute Hochleistungsdämmstoffe und Solaranlagen einen nachhaltigen Beitrag zur Entlastung der Umwelt. Das umfangreiche Angebot von der Vollflächendämmung über den Sparren bis zu Wärme- und Energiegewinnungssystemen von Braas ermöglicht auch in unseren Breiten eine beachtliche Energieeinsparung bei Neubauten sowie bei energetischen Bestandssanierungen.

# Braas Nachhaltigkeit



## UNSERE UMWELTPOLITIK



Umweltverantwortung sehen wir nicht nur als eine gesetzliche Verpflichtung, sondern als eine Chance im Wettbewerb. Wir verpflichten uns zur kontinuierlichen Verbesserung der Umweltverträglichkeit unserer Produkte und Prozesse. Umweltschutz betrachten wir als integrierten Teil unserer

Unternehmenspolitik und bemühen uns um eine nachhaltige Entwicklung.

In unsere Aktivitäten für einen verbesserten Umweltschutz beziehen wir unsere Geschäftspartner mit ein. Dies erreichen wir mit der Definition von Umweltstandards und mit der Bereitstellung von Information, Beratung und Empfehlungen sowohl für unsere Kunden als auch für unsere Lieferanten.

Unsere Kunden erhalten außerdem Informationen zur ordnungsgemäßen Anwendung unserer Produkte. Damit stellen wir sicher, dass sie in einer umweltverträglichen Art und Weise genutzt und später entsorgt werden. Wir sind an einem offenen Dialog mit allen interessierten Gruppen interessiert. Wir stellen Informationen

über umweltrelevante Sachverhalte zur Verfügung. Zum Schutz der Umwelt arbeiten wir mit Behörden, Verbänden und anderen Institutionen zusammen. Wir befürworten – gerade auch im Umweltbereich – das Verursacherprinzip („polluter pays principle“) und bekennen uns daher auch zum Handel mit CO<sub>2</sub>-Emissionsrechten.

### Braas Dachbaustoffe – Verantwortung für die Umwelt

Umweltschutz ist bereits seit Jahren ein fester Bestandteil unserer Unternehmensphilosophie. Mit einer eigenständigen Umweltpolitik werden gesetzliche Anforderungen nicht nur erfüllt, sondern nach Möglichkeit übertroffen. Die Umweltverträglichkeit der Produkte und Verfahren wird kontinuierlich verbessert.

### Umweltbewusste Herstellung

Braas Dachpfannen werden umweltbewusst hergestellt. Mit Energie, Wasser sowie Hilfs- und Betriebsstoffen gehen wir in unseren Dachstein- und Dachziegel-Werken sehr schonend um.

So werden Braas Dachsteine zum Beispiel mit grundsätzlich geringem Energieaufwand hergestellt. Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall werden durch die Wiederverwendung der Produktionsabwässer auf ein Minimum reduziert.



# Braas Nachhaltigkeit



Auch bei der Herstellung der Braas Dachziegel haben energiebewusste Produktionsprozesse einen hohen Stellenwert. So wird zum Beispiel für die Brennöfen Erdgas eingesetzt. Leistungsfähige Rauchgas-Reinigungsanlagen reduzieren die verbleibenden Emissionen auf ein Minimum.

## Verwendung natürlicher Farben

Für die attraktiven Farben unserer Dachsteine und Dachziegel sorgen vorwiegend die farbgebenden Pigmente. Die Rohstoffe dieser Pigmente treten in der Natur zum Beispiel bei Gesteinsarten wie Hämatit, Magnetit, Goethit, Chromit oder Lepidolit auf.



Braas Dachsteine sind mit einer hochwertigen Oberflächenbeschichtung versehen. Die Oberflächen vieler Braas Dachziegel sind mit Glasuren oder Engoben veredelt. Diese bestehen hauptsächlich aus speziellen Tonen, vorgeschmolzenen Gläsern und den farbgebenden Pigmenten. Die für Braas Dachziegel eingesetzten Glasuren sind selbstverständlich bleifrei.

## Rücknahme gebrauchter Verpackungen

Um Braas Dachpfannen beim Transport vor Schäden oder auf der Baustelle vor Schmutz zu schützen, werden sie in recycelbare Polyethylen-Schrumpffolien verpackt.



Diese werden bereits seit 1991 in allen Werken zurückgenommen. Von hier aus werden sie zum Hersteller zurückgeschickt, der sie reinigt und wiederverwertet. Alternativ gibt es die Möglichkeit, das Verpackungsmaterial über das Entsorgungsunternehmen Interseroh AG zurückzugeben.

## Kurze Transportwege entlasten die Umwelt

Oft werden bei energetischen Betrachtungen die Transportwege vergessen. Nicht so bei uns, denn sowohl die Zulieferung der Rohstoffe als auch der Versand der fertigen Braas Dachpfannen findet auf kürzestem Wege statt.

Wir produzieren in 7 Werken Braas Dachsteine und in 4 Werken Braas Dachziegel. Die Werke liegen in unmittelbarer Nähe der Sand- oder Tongrube. Der große Vorteil dieser dezentralen Produktion ist somit die schnelle, frachtgünstige Versorgung des Marktes.

Kurze Transportwege bei der Zulieferung und im Versand helfen Kraftstoff zu sparen und reduzieren die Lärm- und Schadstoffemissionen.

## Sand- und Tongruben werden zu Naturschutzgebieten

Der Sand und die Tone für die Braas Dachpfannen werden meist in werkseigenen Gruben gewonnen. Dabei wird äußerst schonend mit der Natur umgegangen.

Die sorgfältige Rekultivierung unserer Abbaustätten – heute sogar die Voraussetzung für die Erteilung einer Abbaugenehmigung – versteht sich bei uns seit jeher von selbst. In Folge des Nassabbaus von Sand entstehen Gewässer, die als naturnahe Seen oder zur Erholung als Angel- oder Badeseen genutzt werden können. Beim Dachstein-Werk Rahmstorf in der Nähe von Hamburg

# Braas Nachhaltigkeit



entstand bei der Rekultivierung des Nassabbaus durch gezielte Gestaltung eines Randbereichs des Sees ein Feuchtbiotop. Es bietet seitdem auch seltenen Tierarten eine Heimat.

Beim Trockenabbau der Tongruben sind oft mehrere Folgenutzungen möglich. Teilflächen der Abbaustätten werden forstwirtschaftlich rekultiviert oder später landwirtschaftlich genutzt.

## Lange Lebensdauer

Die Umweltverträglichkeit eines Produktes wird aber nicht nur von der Art der Rohstoffe, ihrer Herstellung und umweltschonenden Verarbeitung geprägt. Auch die Lebensdauer spielt eine entscheidende Rolle.



Ihre ausgezeichnete Qualität macht Braas Dachsteine und Braas Dachziegel extrem witterungsbeständig, frostsicher und somit langlebig. Auch deshalb gibt die Braas GmbH den Endkunden 30 Jahre Material-Garantie auf alle Braas Dachsteine und Braas Dachziegel gemäß Urkunde. Außerdem eine Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit: 30 Jahre bei Dachsteinen, 10 Jahre bei Dachziegeln.

## Mehrweg-Transportbehälter anstatt Verpackung

Für Formsteine haben wir die herkömmlichen Einwegpaletten durch vorteilhafte Mehrwegpaletten (Branchenlösung) ersetzt. Die verwendete Branchenpalette ist kleiner als die Euro-Palette und Verarbeiter können sie so mit aufs Dach nehmen.

Eine enorme Einsparung von Verpackungsmaterial bringen die Braas Systemboxen, ein Mehrwegtransportsystem für Dachsystemteile. So wird zum Beispiel beim Transport von Aero-Firstelementen in einer Systembox der Einsatz von sechs großen Kartons vermieden.



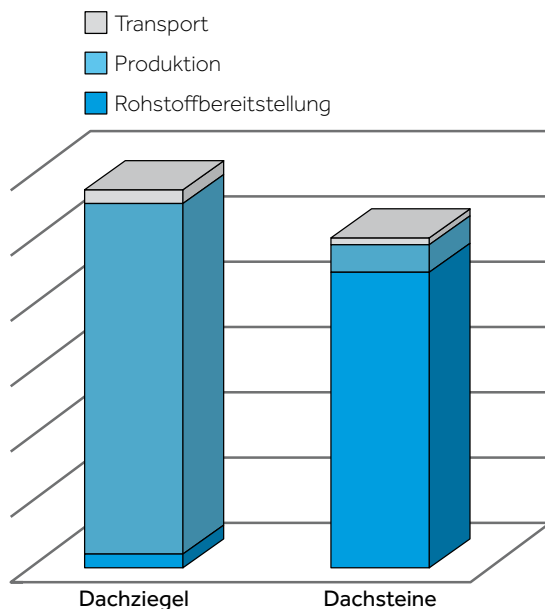
## ÖKOBILANZ

Das Institut für zukunftsfähiges Wirtschaften – SUSTANIUM –, hat im Rahmen der Ökobilanz Braas Dachsteine aus Beton und Braas Dachziegel aus Ton verglichen. Dabei wurden die Umweltbelastungen über den gesamten Entstehungs- und Lebensweg der Produkte erfasst, analysiert und bewertet.

Die Untersuchungen ermittelten die relativen Beiträge zu den Umweltwirkungen des gesamten Lebenszyklusprozesses der Braas Dachpfannen, von der Gewinnung und Bereitstellung der Rohstoffe über die Produktion, die Montage, den Abbruch und die anschließende Entsorgung. Insgesamt kann daraus der Schluss gezogen werden, dass Dachsteine aus Umweltsicht Dachziegeln vorzuziehen sind.

Die Ökobilanz weist wissenschaftlich nach, dass Dachsteine aus Beton gegenüber Dachziegeln aus Ton in fast allen Wirkungskategorien besser abschneiden.

Im folgenden Diagramm wird als Beispiel die Treibhausgasemission (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) im Verhältnis dargestellt.



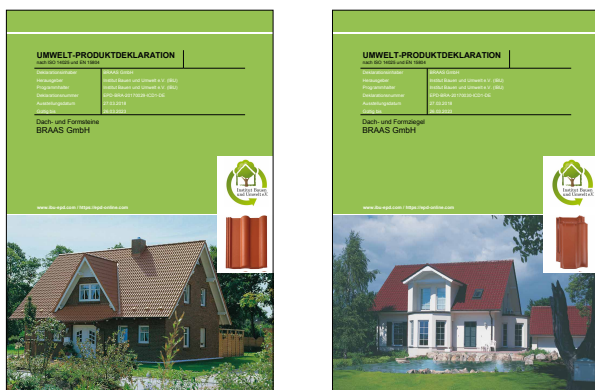


# Braas Nachhaltigkeit

## PRODUKTDEKLARATIONEN

Nachhaltiges Bauen wird in der Baubranche als das Konzept der Zukunft angesehen. Dabei bilden EPDs (Environmental Product Declaration – Umwelt-Produktdeklarationen) die Datengrundlage für die ökologische und nachhaltige Gebäudebewertung.

Umwelt-Produktdeklarationen basieren auf der DIN EN ISO 14025 sowie DIN EN 15804 und sind international abgestimmt. Sie gelten auch als Nachweis für Umweltansprüche im öffentlichen Beschaffungswesen und können relevante Daten darstellen um die Umwelteigenschaften eines Produktes in Marketing oder Vertrieb zu präsentieren.



Typ-III-Deklarationen für Bauprodukte wie die EPD helfen bei der Bewertung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Ressourcenverbrauch und Emissionen in die Umwelt werden über den gesamten Herstellprozess aufgenommen. Beiträge zum Treibhauseffekt, zur Überdüngung oder Versauerung von Gewässern werden ebenso wie die Einwirkungen auf die Ozonschicht und der Beitrag zur Smogbildung quantifiziert und bewertet. Diese Ökobilanzen liefern eine systematische und standardisierte Datengrundlage um mit den Deklarationen einzelner Bauprodukte ein Bauwerk zu bewerten. In einer Lebenszyklus-Analyse wird die ganze Lebensdauer des Gebäudes, die Bauphase, die Nutzungsphase mit möglichen Umnutzungen sowie Abriss und Entsorgung berücksichtigt und es kann der Beitrag der Bauprodukte zur Energieeffizienz oder zu weiteren Aspekten nachhaltiger Bewirtschaftung eines Gebäudes dargestellt werden. Außerdem werden Angaben zu technischen Eigenschaften wie Lebensdauer, Wärme- und Schallsolisierung oder den Einfluss auf die Qualität der Innenraumluft gemacht, die für die Einschätzung der Performance des Bauproduktes im Gebäude benötigt werden. Zusammen mit dem Institut Bauen und Umwelt (IBU) wurden



Umweltprodukterklärungen für Dachsteine, Dachziegel und Unterdeckbahnen erstellt.

## MITGLIEDSCHAFTEN

Wir sind Mitglied bei der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. sowie dem Institut Bauen und Umwelt e.V. Zudem sind wir seit Januar 2011 Mitglied im Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V. (IVPU).



### IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.

Das Institut Bauen und Umwelt ist eine Initiative von Bauproduktherstellern, die sich entschieden haben, der Forderung nach mehr Nachhaltigkeit im Bauwesen gemeinsam zu begegnen. Motive sind das Interesse am Thema und die Überzeugung von der Richtigkeit des Nachhaltigkeitsgedankens.

### DGNB – Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen wird von Braas gefördert. Als Spezialist für Dachsteine und Dachziegel werden entsprechend nachhaltige Produkte für das geneigte Dach entwickelt. So entlasten die innovativen Bauprodukte mit umweltaktiven Oberflächen das Ökosystem – zu dem auch die lange Haltbarkeit beiträgt.

Analog der Intention der DGNB bieten für die energetische Nutzung und Optimierung des geneigten Daches durchdachte Dachsysteme einen sinnvollen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.

# Integriertes Managementsystem Qualität und Energie

Mit unserer Leidenschaft für Qualität bieten wir mehr als nur Dachbaustoffe. Qualitätsprodukte und Dienstleistungen für Dächer, die Schutz geben, Komfort und Ästhetik bieten und gleichzeitig Werte schaffen.

## ZERTIFIZIERUNG NACH DIN EN ISO 9001 : 2015

Wir praktizieren erfolgreich das Qualitätsmanagement-System nach DIN EN ISO 9001 : 2015 (NTö). Denn wir setzen auf die Vorteile definierter und beschriebener Prozesse, von der Entwicklung über Produktion, Marketing, Vertrieb bis zum Kundenservice.

## ZERTIFIZIERUNG NACH DIN EN ISO 50001



So wie jedes Unternehmen trägt auch Braas eine hohe ökologische Verantwortung für seine Produkte. Ziel muss es sein, die natürlichen Lebensgrundlagen nach bestem Wissen und Gewissen zu erhalten und die Umwelt bestmöglich zu schützen.

Von daher ist Braas zusätzlich zur ISO 9001 (Qualität) auch nach ISO 50001 (Energie) zertifiziert. Damit verpflichten wir uns zu umweltbewusstem Handeln und einem effizienten Umgang mit Energie in allen Unternehmensbereichen.

Mit unserem integrierten Managementsystem wird eine nachvollziehbare ständige Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte und Arbeitsabläufe im Unternehmen erreicht, sowie unser Unternehmensstandard in Sachen Nachhaltigkeit fortgeschrieben.

## Spitzenleistungen in Prozessen mit hohem Kundennutzen



In internen und externen Audits wird die Wirksamkeit des Qualitätsmanagement-Systems nachgewiesen.

Nach unserem Selbstverständnis dienen alle Prozesse dazu, unseren Kunden den größtmöglichen Mehrwert zu schaffen und kontinuierlich das Angebot zu verbessern. Unseren Mitarbeitern eröffnen wir alle Möglichkeiten dazu beizutragen.

Um Prozesse und Verfahrensabläufe zu überprüfen, zu sichern und zu optimieren, werden kontinuierlich in allen Bereichen interne Qualitätsaudits durchgeführt. Durch einen systematischen Umgang mit Risiken und Chancen beseitigen wir Risikoquellen. Eine Früherkennung der Chancen ermöglicht uns den Einsatz neuer Techniken.

Durch unser Qualitätsmanagement stellen wir sicher, dass unsere Lieferanten die geforderten Standards einhalten. Durch Qualitätssicherungsvereinbarungen und regelmäßige Lieferantenbewertungen wird die Einhaltung der Kriterien abgesichert.

## CE-KENNZEICHNUNG

Ein wesentlicher Maßstab zur Qualitätsbeurteilung von Produkten sind Anforderungsnormen. Deshalb finden sich im Braas Handbuch immer wieder Normenzitate, wie z. B.:

- DIN – Deutsche Normen
- DIN EN – in Deutschland eingeführte europäische Normen
- DIN EN ISO – in Deutschland und Europa eingeführte internationale Normen.

Bei den Europäischen Produktnormen unterscheidet man freiwillige und harmonisierte Normen. Bei harmonisierten Normen wurde abgestimmt, dass sich sämtliche europäische Mitgliedsländer an wesentliche darin festgeschriebene Prüfungen und Anforderungen halten. Sie enthalten meist einen freiwilligen und immer einen harmonisierten Teil.

Die im Anhang ZA dieser Normen aufgeführten Anforderungen mit Grenzwerten, Stufen und Klassen sind in allen 33 Mitgliedsländern der Europäischen Normung mit dem im Anhang festgelegten Übereinstimmungsnachweissystem unter Anwendung der jeweils referenzierten Prüfverfahrens nachzuweisen.

Die festgestellte Leistung erklärt der Hersteller schriftlich. Dieses Dokument ist Grundlage der CE-Kennzeichnung, die die freie Handelbarkeit innerhalb des Geltungsbereichs der Norm und die Übereinstimmung gekennzeichneter Produkte mit den Leistungsangaben der Leistungserklärung dieses Produkttyps anzeigt. Damit können Produkte innerhalb Europa qualitätsbezogen eingeordnet und vom Verbraucher besser beurteilt werden. Dies fördert zum einen die freie Handelbarkeit von Produkten innerhalb der EU und kann zum anderen aber auch die Weiterentwicklung bzw. Qualitätsverbesserung von Produkten fördern.

Sobald diese Normen in den Ländern der EU im Amtsblatt veröffentlicht werden, kann die CE-Kennzeichnung erfolgen, nach Ende einer Übergangsphase (Koexistenzphase) ist sie dagegen obligatorisch, damit die Produkte verkauft werden können.

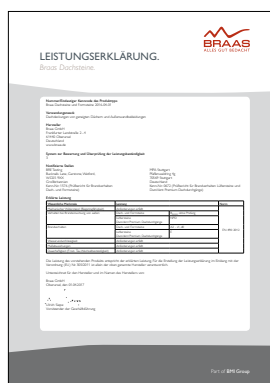
Für folgende Braas Produkte liegen harmonisierte europäische Normen und CE-Kennzeichnungen vor:

# Integriertes Managementsystem Qualität und Energie

Produkt	DIN EN
Dachsteine	490
Dachziegel	1304
Unterspann- und Unterdeckbahnen	13859-1
Begehungssysteme	516
Sicherheitsdachhaken	517
Dachfenster	14351-1
DivoDämm Dämmplatten	13165
Dampfsperrbahnen	13984

Rechtliche Grundlage für die CE-Kennzeichnung ist seit 1.7.2013 die Bauproduktenverordnung (BauPVO), die zu einem Anpassungsgesetz des aus der Bauproduktenrichtlinie abgeleiteten Bauproduktengesetzes (BauPG) führte: BauPGAnpG.

## Leistungserklärung



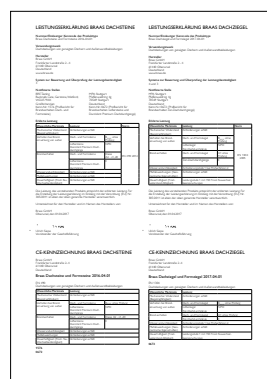
Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung ist gemäß BauPVO die Leistungserklärung, mit der der Hersteller die Leistung von Bauprodukten bezüglich wesentlicher Merkmale angibt. Nach der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 157/2014 kann die Leistungserklärung auch auf einer Webseite zur Verfügung

gestellt werden, was unter [www.braas.de](http://www.braas.de) gewährleistet ist. Darüber hinaus wurden Leistungserklärungen der entsprechenden Produkttypen zusammen mit den CE-Kennzeichnungen dem Handel gesendet und werden ihm außerdem in der Heinze-Baudatenbank zur Verfügung gestellt.

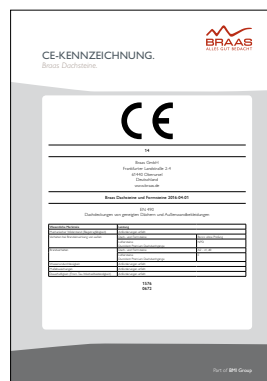
## CE-Kennzeichnung

Gemäß Bauproduktenverordnung soll die CE-Kennzeichnung auf dem Produkt, einem daran angebrachten Etikett oder der Verpackung bzw. den Begleitunterlagen angebracht werden. Sie sind außerdem auf [www.braas.de](http://www.braas.de) zu finden.

## CE-Kennzeichnung Braas Dachsteine und Dachziegel



Die CE-Kennzeichnung der Braas Dachsteine und Dachziegel erfolgt auf der Rückseite der Lieferscheine (Begleitunterlagen) zusammen mit der Leistungserklärung.



## CE-Kennzeichnung Braas Dachsystemteile

Bei den Braas Bahnen, den Sicherheitsdachhaken, den Produkten zur Belichtung sowie den Dämmplatten wird sowohl die Leistungserklärung als auch die CE-Kennzeichnung der Verpackung beigelegt.

## Fazit

Die CE-Kennzeichnung zeigt die Übereinstimmung des gelieferten Produktes mit den für diesen Produkttyp deklarierten Leistungen gemäß der europäischen harmonisierten Norm an. Zusammen mit der Leistungserklärung ist sie Voraussetzung für freie Handelbarkeit im europäischen Normungsraum.

Die CE-Kennzeichnung ist also ein Konformitätszeichen und kein Qualitätszeichen, wie z. B. DINplus für Dachsteine oder Bahnen. In diesen Zertifizierungsprogrammen oder Qualitätszeichen werden

- das Vertrauensniveau an den Qualitätsstatus durch höherwertige Übereinstimmungsnachweissysteme angehoben,
- höhere Leistungen als normativ gefordert bescheinigt und
- Leistungen zusätzlicher nicht normativer Anforderungen erklärt.

# Garantien Braas Produkte

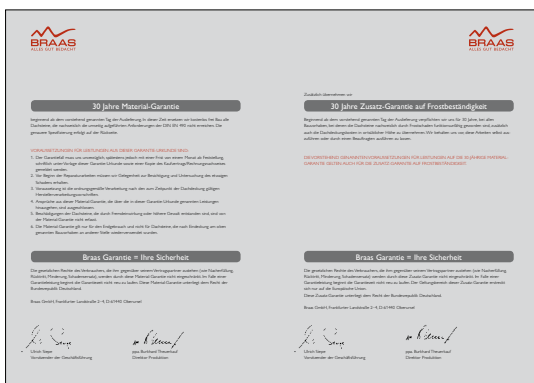
## 30 Jahre Material-Garantie



Alle Braas Dachsteine und Braas Dachziegel sind unabhängig von ihrem Material witterungsbeständig und frostsicher.

Deshalb können wir unseren Endkunden eine 30-jährige Material-Garantie auf alle Braas Dachsteine und Braas Dachziegel geben,

gemäß Urkunde. In dieser Zeit ersetzen wir kostenlos alle Dachsteine und Dachziegel frei Bau, die nachweislich den auf der Rückseite der jeweiligen Urkunde aufgeführten Anforderungen der DIN EN 490 für Dachsteine und DIN EN 1304 für Dachziegel nicht entsprechen.



Garantie-Urkunde am Beispiel von Braas Dachsteinen.

## Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit

Weiterhin gewähren wir eine Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit: 30 Jahre auf alle Braas Dachsteine und 10 Jahre auf alle Braas Dachziegel gemäß Urkunde.

Voraussetzung ist eine fachgerechte Verarbeitung. Dieser Hinweis dient dem zusätzlichen Verbraucherschutz, da er an den Dachhandwerker appelliert, die aktuellen Hersteller-Verarbeitungsvorschriften zu beachten. Werden Dachpfannen unter anderem im Falle von Nachbeschichtung älterer Dachsteine/Dachziegel durch Vorarbeiten, z. B. durch Begehen, Abtragen von Oberflächenmaterial, beim Reinigen oder durch die Nachbeschichtung selbst (nachweislich) beschädigt, kann unsere Garantieverpflichtung erlöschen.

## 10 Jahre Garantie auf Braas Solarwärme-Systeme

Auch für die Braas Thermokollektoren gewähren wir gegenüber den Endkunden 10 Jahre Garantie gemäß Urkunde. Sollten die Güteanforderungen nach EN 12975 nicht erfüllt werden, so garantieren wir über 10 Jahre kostenlosen Ersatz der Kollektoren ab Werk.

Hierbei ist auch für die Braas Solarwärme-Systeme eine fachgerechte Verarbeitung nach aktueller Hersteller-Verarbeitungsvorschrift Voraussetzung.

## 20 Jahre Material-Garantie auf Braas Wakaflex

Das praxisbewährte Universal-Produkt für den handwerksgerechten Anschluss an Wand, Kamin, aufgehenden Bauteilen und anderen Anschlüssen am Dach trägt wesentlich zur Langlebigkeit der gesamten Dachkonstruktion bei.

Wakaflex leistet seit mehr als einem Jahrzehnt einen entscheidenden Beitrag zur Sicherheit hochwertiger Dächer und wurde dabei im Laufe der Jahre ständig verbessert. Wakaflex erfüllt höchste Ansprüche und gewährt langfristige Sicherheit.

Die 20-jährige Material-Garantie unterstreicht dieses Qualitätsversprechen noch einmal. Sollte Wakaflex die Anforderungen an die Wasserdichtheit nicht erfüllen, so garantiert Braas über 20 Jahre gemäß Urkunde kostenlosen Ersatz frei Bau inklusive der ortsüblichen Verarbeitungskosten.

## Funktions-Garantie auf Divoroll-Unterdeck- und Unterspannbahnen

Um das Dach zuverlässig vor Wittereinflüssen zu schützen, bedarf es nicht nur einer robusten Eindeckung, sondern auch einer ebenso leistungsstarken Unterkonstruktion. Braas Divoroll-Produkte entsprechen höchsten Qualitätsstandards und sind dadurch die beste Grundlage für ein funktionelles und sicheres Dach.

Dieses Qualitätsversprechen bekräftigt der Dachsystemanbieter ab sofort durch neue, weitreichende Funktions-Garantien: Mit 15 Jahren Funktions-Garantie auf Divoroll Premium WU, Divoroll Top RU und Divoroll Maximum+ 2S und zehn Jahren Funktions-Garantie auf die Produkte Divoroll Universal+ 2S, Divoroll Kompakt 2S und Divoroll Kompakt gewährleistet Braas bei fachgerechter Verlegung die Wasserdichtigkeit der Unterdeck- und Unterspannbahnen gemäß DIN EN 1928 im genannten Zeitraum. Alle Produkte entsprechen darüber hinaus auch den geltenden Anforderungen der ZVDH-Produktdatenblätter für Unterspann- und Unterdeckbahnen.

# Zertifikate Braas Produkte

## BRAAS DACHPFANNEN

### Werkseigene Produktionskontrolle (Mitarbeiter selbstprüfung)

Die Qualität der Braas Dachpfannen wird durch die werkseigenen Produktionskontrollen untersucht und nachgewiesen.

Unsere Mitarbeiter sind durch intensive Schulungen befähigt, umfassende Prüfungen eigenverantwortlich durchzuführen.

Die Qualitätsmerkmale der Produkte während der einzelnen Prozessschritte und Endprodukte werden regelmäßig und in statistisch aussagefähigen Intervallen erfasst und ausgewertet.

Die fertigen Dachpfannen unterliegen strengen Anforderungen, die wesentlich über den Normenforderungen liegen. Die erfassten Daten werden in ein zentrales Berichtswesen zusammengeführt. Die daraus gewonnenen Aussagen dienen der Prozessregelung und ständigen Verbesserung der Produktqualität und Leistungsfähigkeit.

### Güteschutz Beton – Prüfung



Alle Braas Dachsteine tragen das Gütezeichen des Güteschutzverbandes. Es gilt als Nachweis, dass die Übereinstimmung unserer Produkte mit den Anforderungen aus den deutschen und internationalen Normen sichergestellt ist.

Voraussetzung für die Erteilung dieser Produktzertifikate sind installierte und funktionierende werkseigene Produktionskontrollen sowie positive Ergebnisse der Fremdüberwachung durch den Güteschutz.

An jedem Standort finden jährlich zweimal Fremdüberwachungen statt. Durch unabhängige anerkannte Prüfstellen werden die Eigenüberwachung sowie die Produkteigenschaften überprüft.

### DINplus – Zertifikat



Das Zertifizierungsprogramm **DINplus** „Dach- und Formsteine aus Beton nach DIN EN 490 und DIN EN 491“ der DIN CERTCO (Gesellschaft für Konformitätsbewertung) stellt deutlich höhere Anforderungen an Dachsteine wie auch an das Gesamtsystem Dach, als in den

Standardanforderungen der europäischen Norm festgelegt ist. Die Anforderungen der **DINplus** sind auch Bestandteil des „Produktdatenblattes Dachsteine“ des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks. Braas Dachsteine entsprechen bei Auslieferung in allen Punkten dem „Produktdatenblatt Dachsteine“ und damit den deutlich höheren Anforderungen der **DINplus**.

Auf diese Weise wird die hohe Qualität von Braas Dachsteinen dokumentiert und zertifiziert.

### Die Vorteile von **DINplus** in kurzer Form:

- 10 % höhere Festigkeit gegenüber DIN EN 490
- Zusätzliche Fremdüberwachung (zusätzlich zur normativen Eigenüberwachung)
- Kleinere Maßtoleranzen, dadurch optimal zu verlegen
- Exzellente Frostbeständigkeit, durch härtere Prüfungen und jahrzehntelange Erfahrung belegt
- Festigkeitsgeprüfte Hängenasen
- Hohe Sicherheit durch Prüfung und Zertifizierung des kompletten Begehungssystems durch die Bau-Berufsgenossenschaft
- Optimaler Schutz vor Sturmschäden durch abgestimmtes Windsogsicherungssystem

### Braas Standard



Die Mindestfestigkeit von Dachsteinen wird in der DIN festgeschrieben. **DINplus** Anforderungen liegen 10 % darüber. Braas

Dachsteine sind nochmal durchschnittlich 25 % fester, als die **DINplus** es vorschreibt und darüber hinaus nimmt die Festigkeit durch die Aufnahme von CO<sub>2</sub> im Laufe der Jahre um bis zu 50 % zu. Dachsteine werden also immer fester.

### DLG – Prüfsiegel



Braas Dachsteine werden regelmäßig von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft neutral geprüft. Dabei stellen sie immer wieder ihre ausgezeichnete Qualität und besondere Eignung für landwirtschaftliche Objekte unter Beweis.

### Zertifizierter Güteschutz Ziegel

Die Qualität der Braas Dachziegel wird neben der normativen werkseigenen Produktionskontrolle gemäß dem „Produktdatenblatt Dachziegel“ des Zentralverbandes des deutschen Dachdeckerhandwerks auch durch externe, unabhängige Prüflabors regelmäßig untersucht und nachgewiesen



## Einführung

# Zertifikate Braas Produkte

Die fertigen Braas Dachziegel unterliegen besonders strengen Untersuchungen. Externe Labors prüfen die Eigenschaften wie Frostwiderstandsfähigkeit, Wasserundurchlässigkeit oder Biegetragfähigkeit.

Die unabhängigen und anerkannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen überwachen die werkseigene Produktionskontrolle, entnehmen und prüfen die Produkte und stellen die Übereinstimmung der Produkte mit den Anforderungen der Norm DIN EN 1304 fest.

## red dot award



reddot design award  
winner 2010



reddot design award  
honorable mention 2012



reddot design award  
best of the best 2013

Ausgezeichnetes Design für verschiedene Braas Produkte. Den Ausdruck „Schön“ hört man eher selten in Verbindung mit doch eigentlich recht zweckorientierten Dachbaustoffen. Im Jahr 2010 erhielten wir erstmalig den begehrten Designpreis „red dot“ – einmal für den Dachstein Tegalit und einmal für den Dachziegel Rubin 13V. 2012 wurde der Achat 12V im Rahmen des red dot design awards mit dem Label „honorable mention“

ausgezeichnet. Das Photovoltaik-Indach-System PV Premium wurde im Jahr 2013 für seine herausragende Gestaltung mit der höchsten Auszeichnung „best of the best“ prämiert.

## iF Product Design Award 2011



product  
design  
award

2011

Der Dachziegel Granat 13V, der dank seiner harmonischen und symmetrischen Optik in Reihen- und Verbandsdeckung gepaart mit moderner Verschiebetechnik neue Maßstäbe für Doppelmuldenfalzziegel setzt, wurde mit dem international anerkannten „iF Product Design Award 2011“ ausgezeichnet.

## Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft



Im Rahmen des Wettbewerbs 2001 des „Innovationspreises der deutschen Wirtschaft 2001“ wurde die Braas GmbH für „die Entwicklung eines neuartigen Dachziegels“ (Smaragd Rautenziegel siehe Seite 165) sowie die „Entwicklung eines Dachsteins mit Schmutz abweisender Wirkung“ gleich zweifach mit Urkunden ausgezeichnet. Der Innovationspreis der

deutschen Wirtschaft wird vom Wirtschaftsclub Rhein-Main e. V. und der Wirtschaftswoche, Düsseldorf, vergeben und steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie.

## BRAAS DACHSYSTEMTEILE

Wie bei Braas Dachpfannen, so werden auch bei den original Braas Dachsystemteilen durch Mitarbeiterprüfung umfassende Produktionskontrollen und Untersuchungen durchgeführt. Die Qualität der Braas Dachsystemteile wird durch externe, unabhängige Prüfungen untersucht, die Ergebnisse werden in entsprechenden Urkunden und Zertifikaten nachgewiesen. Nachstehende Beispiele sind hierfür stellvertretend aufgeführt.

### DINplus – Zertifikat für Braas Unterdeckbahn Divoroll Top RU



P1U006

Das Zertifizierungsprogramm DINplus Unterdeckbahnen der DIN CERTCO (Gesellschaft für Konformitätsbewertung) geht über die Mindestanforderungen der DIN EN 13859-1 hinaus.

DIN CERTCO stellt neben den höheren Anforderungen auch zusätzliche Qualitätsforderungen wie Schlagregensicherheit und Abriebfestigkeit. So wird die hervorragende Qualität dieser hochwertigen Bahn bestätigt.

### DIN CERTCO – Zertifikat für Braas Thermokollektor



Der Braas GmbH wird vom neutralen DIN CERTCO in seinem Zertifikat die Konformität der Braas Thermokollektoren mit DIN EN 12975-1 und -2 bestätigt.

# Zertifikate Braas Produkte

## Solar Keymark



011-75604 F

Mit diesem Qualitätszeichen „Solar KEYMARK“ dokumentiert Braas für seine Thermokollektoren durch eine aussagekräftige Zertifizierung den Anwendern und Verbrauchern die Qualität seiner

Produkte. Dieses Qualitätszeichen ist seit 2010 die Grundlage für die Förderung durch das Marktanzreizprogramm des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA).

## IFT – Prüfung für Braas Thermokollektor

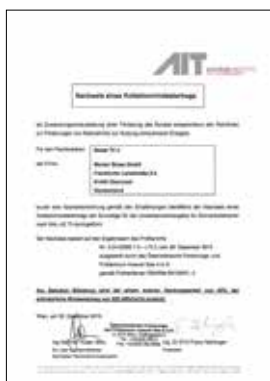


Das Institut für Fenster-technik in Rosenheim (IFT), bestätigt in seinem Prüfbericht die Regensicherheit des Braas Thermokollektors mit seinem integrierten Eindeckrahmen und der Schürze. Die Braas Thermokollektoren lassen sich dementsprechend nicht nur ähnlich einfach, sondern auch so regensicher wie ein Wohnraumdachfenster einbauen.

## AIT – Ertragsnachweis für Braas Thermokollektor

Das Austrian Institute of Technologie, Wien, bescheinigt der Braas GmbH den Kollektormindestenergieertrag als Voraussetzung für die staatliche Förderung.

Diese Bescheinigung ist beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA) notwendig, um die Zuschüsse des Bundesförderprogramms zu erhalten.



## European Technical Assessment (ETA)



European Technical Assessment (ETA) bzw. die Europäische Technische Bewertung ist ein allgemein anerkannter Nachweis zur technischen Brauchbarkeit eines nicht geregelten Bauproduktes und als Grundlage für deren CE-Kennzeichnung im Sinne der Bauproduktenverordnung.

Die Bewertung für die **Sicherheitspfanne** (für Modulstütze und Schneefang) sowie für **EasyFix** (zur Lastabtragung bei Aufsparrendämmung) umfasst dabei alle wichtigen Produktmerkmale zur Erfüllung der europäischen baurechtlichen Anforderungen.

Die patentierte Lösung zur Befestigung von Sicherheitsdachhaken oder Schneefangsystemen und Modulstützen für Solaranlagen über einer Aufsparrendämmung sichert die Lastabtragung unter Einhaltung der technischen Baubestimmungen. Ein aufwändiger individueller Einzelnachweis für die ansonsten üblichen Befestigungen kann somit entfallen.

## MPA Stuttgart – Brandprüfungen für Braas Dachsystemteile/Photovoltaikanlagen



Nach Durchführung von Brandprüfungen hat die Materialprüfungsanstalt

Otto-Graf-Institut der Universität Stuttgart für Braas Produkte, wie z. B. First-/Gratelemente und Wakaflex, die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 bestätigt.

Für die Braas Thermokollektoren sowie die beiden Photovoltaik-Indachsysteme PV Premium und PV Indax liegen allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse vor. Diese Prüfzeugnisse bestätigen, dass die Produkte widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sind. Das heißt, sie erfüllen die Kriterien für eine „harte Bedachung“ und sind im Sinne der Landesbauordnungen als Bedachungsmaterial einsetzbar.



## Mehr als nur ein Dach

Komplette Dachsysteme von Braas haben wesentlich mehr zu bieten als nur Schutz vor Wind und Wetter. Sie prägen die Optik eines Hauses und sind entscheidende Faktoren bei der Beurteilung von Energieeffizienz und Ökologie eines Gebäudes.

Und das Wichtigste: Ein komplettes Dachsystem von Braas leistet über viele Jahre hinweg einen wesentlichen Beitrag zum Werterhalt der Immobilie. Mit einer Material-Garantie von über 30 Jahren für Dachsteine und Dachziegel sowie den Zusatz-Garantien auf Frostbeständigkeit sind Sie auf der sicheren Seite.

Darüber hinaus bestimmen eine Dämmung entsprechend der Energieeinsparverordnung sowie effiziente Solaranlagen maßgeblich den Werterhalt.

Bei Braas Dachsystemen sind alle diese Komponenten optimal aufeinander abgestimmt. Ein umfangreiches Programm an Dachsystem- und Zubehörteilen sowie hocheffektive Solarsysteme und Dämmungsmaterialien vervollständigen die Palette. Für jeden Bauherren bedeutet das genau die Qualität, die er von einer führenden Marke erwartet: Alle modernen Dachsysteme aus einer Hand. Alles passt zusammen.

### GETESTET UND FÜR SEHR GUT BEFUNDEN

Braas testet alle Komponenten unter härtesten Bedingungen. Dabei wird immer das Zusammenspiel mit dem ganzen Dachsystem überprüft: von der Eindeckbarkeit über die Begehbarkeit, den Widerstand gegen Treibregen, die Windsogsicherung und die Sicherung von Schneelasten auf der Dachfläche bis hin zur Optik. Eines der umfangreichsten Testverfahren aller Hersteller von Dachsystemen.



# Mehr als nur ein Dach

## BRAAS DACHSTEINE – HIGHTECH FÜR GANZ OBEN



Mit Braas Dachsteinen nutzen Sie einen modernen Werkstoff, der nicht nur Topschutz punktet.

## BRAAS DACHZIEGEL – SCHÖNHEIT, TRADITION UND GEBORGENHEIT



Braas Dachziegel verbinden Erfahrung, Vielfalt und Zeitlosigkeit.

## BRAAS DACHSYSTEMTEILE – PERFEKT, WENN DAS ZUBEHÖR ETWAS MEHR KANN



Erst mit perfekt abgestimmten original Braas Dachsystemteilen wird aus einem Dach ein Braas Dach.

## BRAAS DÄMMUNG – WÄRMSTENS ZU EMPFEHLEN



Für jede Bausituation – ob Neubau, Ausbau oder Umbau – haben wir zwei hocheffektive Dämmmaterialien, die wir im wahrsten Sinne des Wortes wärmstens empfehlen.

## BRAAS SOLARSYSTEME – STROM, WARMWASSER UND HEIZUNG FRISCH VOM DACH



Solarsysteme, die sich optimal ins Deckbild einfügen, nachhaltig und mit hohem Ertrag.

## BRAAS SERVICES – UMFASSEND, PERSÖNLICH, PRAXISNAH



Schnelle Antworten auf viele Fragen. Gut zu wissen.

## BMI SystemPartner Club



Im Mittelpunkt des BMI SystemPartner Clubs steht die Unterstützung der Mitgliedsunternehmen aus dem Dachhandwerk auf Basis eines umfassenden Leistungsprogramms und vielen individuellen Services.

### **PLUS MIT PUNKTEN ALS BMI SYSTEMPARTNER**

Als BMI SystemPartner wachsen Ihre Möglichkeiten zu profitieren. Denn Sie punkten mit den Produkten von Braas, Icopal, Vedag und Wolfen. Starke Marken, die Ihnen helfen, Ihr Punktekonto noch schneller zu füllen.

### **EINFACHES SYSTEM, SECHSFACHE CHANCE**

Das Punktesystem für BMI SystemPartner funktioniert ganz einfach. Für alle Umsätze mit den Produkten der vier BMI Marken gibt es Punkte. Zusätzliche Punkte erwirbt, wer Produkte mit dem Herstellerlogo in der eigenen Werbung verwendet oder an bestimmten Veranstaltungen teilnimmt. Die Punkte setzen Mitglieder dann für die angebotenen Club-Leistungen ein, die von Unterstützung bei Marketing und Werbung, gezielter Schulung und Beratung bis hin zu Events der Extraklasse reichen.

### **VOLLES PROGRAMM FÜR EIN GUTES GESCHÄFT**

Im Mittelpunkt des Leistungsprogramms stehen individuelle Maßnahmen zur Sicherung und zum Ausbau des Geschäftserfolgs der Mitgliedsunternehmen, vor allem

in Werbung, Verkaufsförderung und Unterstützung bei der Kundenberatung. Die Abwicklung und Produktion wird von der Club-Zentrale übernommen, um dem Mitglied größtmöglichen Erfolg mit kleinstmöglichem Zeitaufwand zu ermöglichen. Dazu kommen Schulungsmaßnahmen für Unternehmer und Mitarbeiter, eine Ermäßigung bei Schulungen der BMI Akademie sowie diverse exklusive Sonderleistungen.

### **LEISTUNG NACH (FAHR)PLAN**

In jeder Phase des täglichen Geschäfts, von der Kundenansprache über Verkaufsgespräch und Angebotsabgabe bis zur Nachbearbeitung, BMI SystemPartner Mitglieder haben mit dem Club das richtige „Werkzeug“ zur Hand. Das macht gerade die Dinge, die nicht mit dem eigentlichen Handwerk zu tun haben, besonders einfach und zeitsparend. Und der Kunde nimmt an jeder Stelle wahr, dass er es mit einem besonders ausgezeichneten und professionellen Handwerksbetrieb zu tun hat – ein wichtiges Plus im Wettbewerb.

### **WILLKOMMEN IM CLUB**

Werden Sie ganz einfach BMI SystemPartner und damit Teil einer starken Gemeinschaft im Dachhandwerk. Mehr als 1.800 Mitglieder nutzen bereits die Vorteile einer Mitgliedschaft, die jedem eingetragenen Meisterbetrieb offensteht. Weitere Informationen finden Sie auf [www.bmi-systempartner.de](http://www.bmi-systempartner.de)



Die BMI Akademie bietet Ihnen gebündelt das gesamte Wissen der Marktführer im Bereich Dach. Daraus ergibt sich für Sie eine in Deutschland einzigartige Breite an Möglichkeiten, sich fachlich und persönlich rund ums Dach weiterzubilden.

Das Seminar- und Trainingsprogramm der BMI Akademie deckt buchstäblich alles ab. Ob Steil- oder Flachdach – unsere Experten vermitteln Ihnen Know-how, Kniffe und Kompetenzen, die Sie beruflich weiterbringen. Mit den neuesten und aktuellsten Techniken, Erkenntnissen und Aha-Erlebnissen. Dieses Wissen darüber, was und wie alles möglich ist, ist auch der Grundstein für außergewöhnliche Ideen und Entwürfe.

### AUF DER HÖHE BLEIBEN IST PFLICHT UND CHANCE

Innovationen geben auch der Bedachungsbranche ihre wesentlichen Impulse. Produkte und Techniken sowie Verordnungen, Normen, Regeln und Gesetze entwickeln sich dynamisch weiter. Unser Ziel ist immer, Sie auf den aktuellsten Stand zu bringen und Sie bei Ihrem Wachstum zu unterstützen.

### FUNDIERTES KONZEPT VON DIN BIS DICHTUNG

Die BMI Akademie vermittelt Ihnen Wissen und Fähigkeiten in einem durchdachten System, das Theorie und Praxis anwendungsorientiert verzahnt. Diese Verbindung verankert Inhalte schneller, nachhaltiger und ist

lernpsychologisch erfolgreicher. Ihre Referenten und Trainer sind anerkannte Experten auf ihrem Gebiet. Hohe Anschaulichkeit ist ebenso Standard wie die individuelle Betreuung jedes Teilnehmers.

### NEUGIERDE LOHNT

Mit den Fortbildungen der BMI Akademie bringen Sie Ihren beruflichen Erfolg zuverlässig voran. Wir freuen uns über Ihre Teilnahme und setzen alles daran, Ihren Wissensbedarf zu erfüllen.

### MASSGESCHNEIDERTE TRAININGS

Bei speziellem Bedarf veranstalten wir in unserer BMI Akademie auch maßgeschneiderte Trainings für Sie – auf Wunsch bei Ihnen in der Firma oder wahlweise an einem unserer BMI Akademie Standorte. Gerne beraten wir Sie hierzu und unterbreiten Ihnen ein entsprechend auf Ihre Wünsche exklusiv zugeschnittenes Angebot.

Details entnehmen Sie bitte unserem Seminar- und Trainingsprogramm auf [www.bmi-akademie.de](http://www.bmi-akademie.de). Wir freuen uns auf Ihren Besuch!



# Braas Dachpfannen

Das Braas Dachpfannen-Programm mit seinen rund 30 Dachpfannen-Modellen, über 40 Farbvarianten und den Oberflächenqualitäten Matt, Seidenmatt und Hochglanz ermöglicht neben den regional üblichen auch außergewöhnliche Dachdeckungen und bietet somit optimale Gestaltungsmöglichkeiten für Neubauten und Renovierungen.

Hinsichtlich individueller Dachgestaltung bleiben keine Wünsche offen. Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Sicherheit zeichnen das Braas Dachsystem seit jeher aus.

Passend zu diesem umfangreichen Dachstein- und Dachziegel-Programm liefern wir ein Sortiment aufeinander abgestimmter Formpfannen und Dachsystemteile für handwerksgerechte Detaillösungen.

Die angebotenen Dachsysteme sind anwendungstechnisch ausgereift und erfüllen höchste Ansprüche an Optik, Komfort und Sicherheit eines Daches.

Dachsteine	<b>40</b>
Formsteine/Dachsystemteile	<b>52</b>
Verlegeanleitung	<b>82</b>
Braas 7GRAD Dach	<b>100</b>
Verlegeanleitung	<b>113</b>
Dachziegel	<b>140</b>
Formziegel/Dachsystemteile	<b>168</b>
Verlegeanleitung	<b>231</b>
Planungsgrundlagen	<b>305</b>









# Der Schutz eines modernen Werkstoffs

Sprichwörtlich „hart wie Stein“ sind Dachsteine von Braas die erste Wahl für alle, denen wetterfeste Sicherheit bis hin zum Hagelsturm besonders wichtig ist. Sie liegen sicher auf dem Dach, sind extrem bruchfest, frostbeständig und härten im Laufe der Jahre sogar immer weiter aus. Dank innovativer Oberflächen bleiben Dachsteine von Braas lange sauber und bieten eine hohe Zukunftssicherheit. Und bei alledem besitzen sie auch eine hervorragende Ökobilanz.

## HOHE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT

Fest wie Stein und äußerst belastbar, schützen Braas Dachsteine das Haus – auch bei extremen Wetterlagen – sicher über Jahrzehnte hinweg.

## HERVORRAGENDE ÖKOBILANZ

Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus eines Dachsteins, dann entstehen hier deutlich weniger Treibhausgasemissionen im Vergleich zu Dachziegeln.

## BESSERER SCHALLSCHUTZ

Braas Dachsteine bieten einen um bis zu 7 Dezibel besseren Schutz gegen Lärm von außen als Dachziegel. Das entspricht einer Halbierung des Geräuschpegels.

## HOHE WIRTSCHAFTLICHKEIT

Braas Dachsteine sind maßhaltig und lassen sich dadurch besonders schnell und einfach verlegen. Das spart Zeit und Arbeitskosten.

## GARANTIERTE LANGLEBIGKEIT

Bei Braas Dachsteinen erhalten Sie nicht nur 30 Jahre Garantie auf das Material, sondern auch eine Zusatz-Garantie auf die Frostbeständigkeit gemäß Urkunde.







Dachsteine

# Modellübersicht

Klassisch-Rot	Ziegelrot	Tiefrot	Bordeaux	Kupfer	Dunkelbraun	Kolonialbraun	Steingrau	Schiefergrau	Granit	Tiefschwarz	Klassisch-Rot	Tiefrot	Granit	Tiefschwarz
<b>Protegon Matt</b>											<b>Protegon Seidenmatt</b>			
<b>Tegalit</b>														
<b>Frankfurter Pfanne</b>											<b>Star Seidenmatt</b>			
<b>Star Matt</b>											<b>Star Seidenmatt</b>			
<b>Tanus Pfanne</b>														
<b>Doppel-S</b>														

Klassisch-Rot	Dunkelbraun	Granit	Tiefschwarz	Klassisch-Rot	Ziegelrot	Tiefrot	Dunkelbraun	Schiefergrau	Granit	Tiefschwarz
<b>Classic (Novo) Matt</b>				<b>Star Matt</b>						
<b>Doppel-S Aerlox</b>										
<b>Harzer Pfanne</b>										
<b>Harzer Pfanne 7</b>										
<b>Harzer Pfanne F+ (Braas 7GRAD Dach)</b>										

Im Druck kann die tatsächliche Farbwirkung der Dachpfannen nur unvollkommen wiedergegeben werden.



# Dachsteinkörper/Oberflächen

## DACHSTEIN ALLGEMEIN/AERLOX-TECHNOLOGIE

Der Dachsteinkörper besteht im allgemeinen aus Zement und Sand. Durch den teilweisen Ersatz von Sand durch Spezial-Zuschläge konnten sowohl Materialgewicht als auch die Materialstärke in der Mitte des Dachsteinkörpers verringert werden. Das Ergebnis ist die „Aerlox-Technologie“ mit ca. 30% Gewichtseinsparung.

## CLASSIC (NOVO) MATT

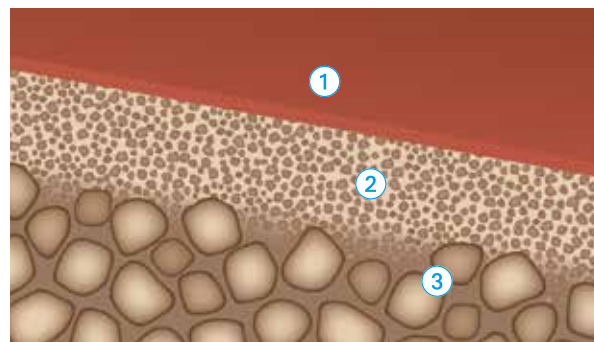
Die Classic (Novo)-Oberfläche hat sich bei Braas Dachsteinen seit vielen Jahren bewährt. Die spezielle Oberflächenveredelung sorgt für eine harmonische Farbgebung und eine besondere Optik.

## STAR MATT UND SEIDENMATT

Braas Dachsteine in Star-Qualität zeichnen sich durch ihre porenverschließende Mikromörtelschicht aus. Dabei wird die Oberfläche mit feinem Mikromörtel geglättet, der die Poren verschließt. So gibt es so gut wie keine Vertiefungen mehr, in denen sich Verunreinigungen, wie z. B. Staub und Pollen, festsetzen können. Die farbgebende Schicht sorgt für eine edel anmutende matte Optik, oder aber seidig glänzend durch eine Klarlack-Beschichtung.

## PROTEGON MATT UND SEIDENMATT

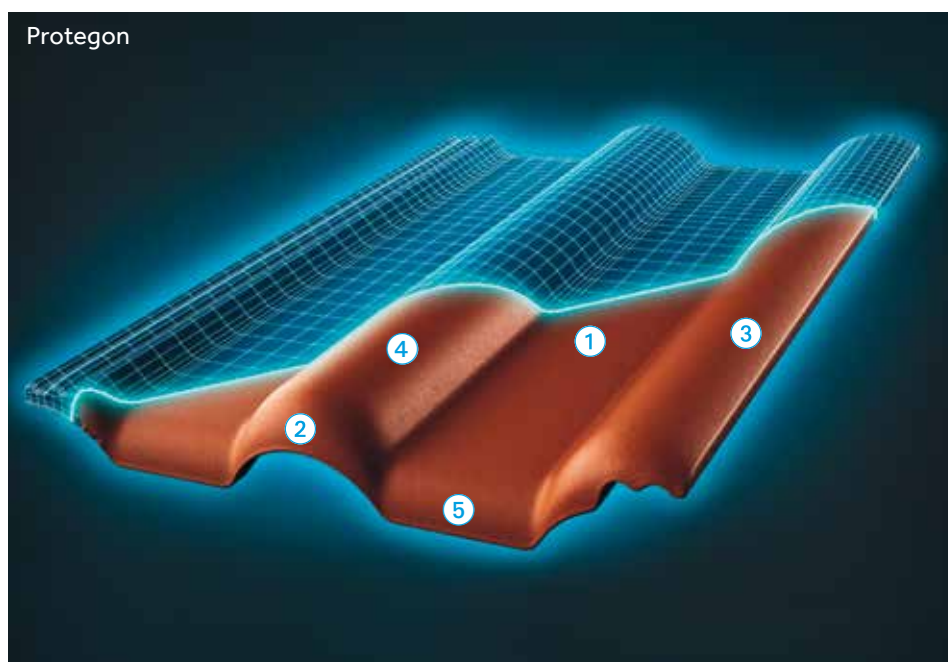
Protegon heißt die hochwertigste Oberfläche von Braas. Sie besitzt im Vergleich zu Star zwei zusätzliche Eigenschaften. Die Mikromörtelschicht wird um die vordere Kante des Dachsteins herumgezogen und sorgt für einen porenarmen Rundschnitt, der Verunreinigungen kaum noch Angriffsfläche bietet. Zweitens sind Infrarot reflektierende Farbpigmente in der Oberfläche, die Infrarot-Strahlung zurück ins Weltall reflektieren. Dies sorgt für ein verbessertes Wohnraumklima, da sich das Dach bei Sonneneinstrahlung weniger aufheizt. Bis zu 10 °C Temperaturunterschied können bei Protegon-Dachsteinen im Vergleich zu herkömmlichen Produkten auf der Unterseite erzielt werden.



Prinzip Mikromörtel-Technologie:

- ① Oberflächenveredelung:
  - erste farbgebende Schicht
  - zweite farbgebende Schicht
  - Klarlack (bei seidigen Dachsteinen)
- ② Porenverschließende, in Dachstein-Farbe durchgefärbte Mikromörtelschicht
- ③ Dachstein-Körper

- ① Zukunftsweisend – die Oberfläche. In die Oberfläche integrierte Pigmente reflektieren Infrarotstrahlen.
- ② Zukunftsoptimiert – die Schnittkante. Dank innovativer Produktionstechnik deutlich glatter.
- ③ Schutz vor extremer Witterung. Ein extra fester Dachstein-Körper sorgt für wirkungsvollen Schutz vor extremen Witterungsverhältnissen mit heftigen Hagelschlägen, kräftigen Regenfällen und starken Stürmen.
- ④ Schutz vor Schmutz und Hitze. Die glatte Oberfläche lässt Schmutzpartikeln kaum eine Chance. Integrierte, Infrarot reflektierende Pigmente sorgen dafür, dass sich das Dach im Sommer weniger aufheizt.
- ⑤ Mehr Schutz vor Vergrünung. Eine feine Mikromörtelschicht auf der Oberfläche der Aktiv-Dachsteine und auf der Schnittkante schützt weitestgehend vor dem Befall durch Algen und Moose.



## Dachsteine

## Tegalit

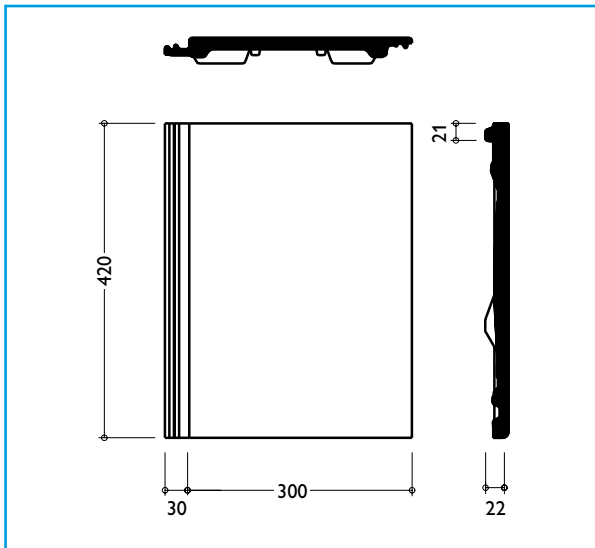
DER TEGALIT –  
DIE KLARE LINIE FÜR MODERNE  
ARCHITEKTUR

Individualität für moderne Architektur auf höchstem Niveau. Wer das auch mit seinem Haus ausdrücken möchte, wählt für sein Dach Tegalit. Seine klare Linienführung und sein geometrisches Deckbild lassen großzügige Dachflächen mit einer ganz eigenen Formsprache entstehen.

## Technische Daten

Variable Decklänge:	312 – 340 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,8 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 5,50 kg
Regeldachneigung:	25°

\* dachneigungsabhängig



## PROTEGON MATT

Klassisch-Rot



Tiefrot



Kolonialbraun



Steingrau



Schiefergrau



Granit



Tiefschwarz



# Frankfurter Pfanne

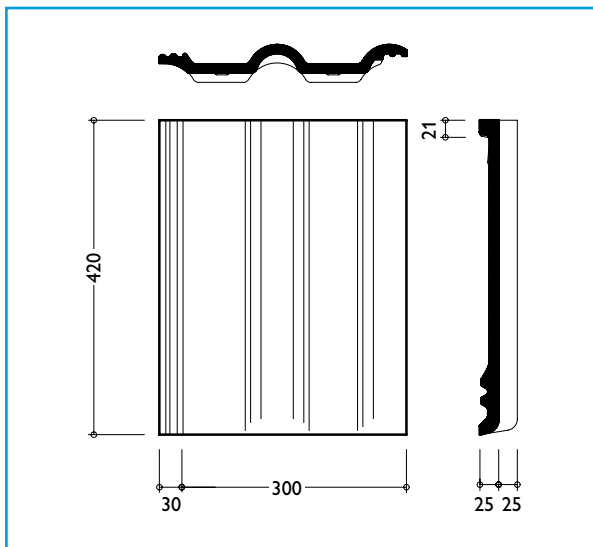
## DIE FRANKFURTER PFANNE – DER ZUVERLÄSSIGE KLASSIKER

Seit über einem halben Jahrhundert prägt das Profil der Frankfurter Pfanne die deutsche Dachlandschaft. Keine Dachpfanne wurde in Deutschland öfter verlegt. Unverändert zuverlässig, ist sie dank ihrer klassischen Form vom Fachwerkhaus bis hin zur noblen Villa universell einsetzbar. Die Frankfurter Pfanne ist in schmutzabweisender Protegon Qualität erhältlich.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	312 – 345 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,7 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 4,35 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



### PROTEGON MATT

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Bordeaux



Kupfer



Dunkelbraun



Steingrau



Schiefergrau



Granit



### PROTEGON SEIDENMATT

Klassisch-Rot



Tiefrot



Granit



Tiefschwarz



## Dachsteine

# Taunus Pfanne

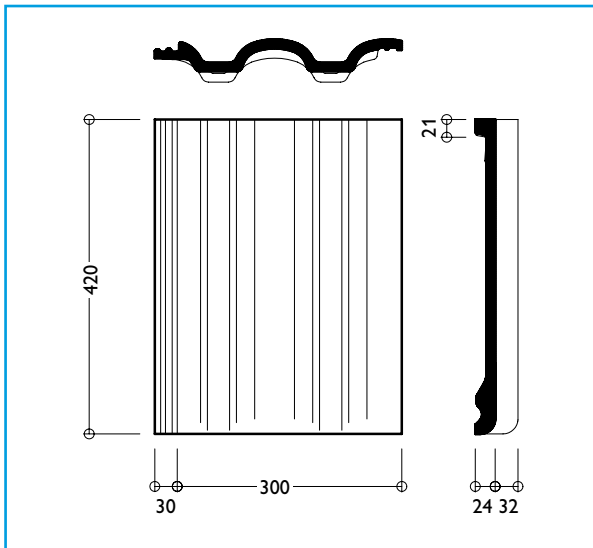
## DIE TAUNUS PFANNE – DIE AUSGEWOGENE QUALITÄT

Für alle, die verlässliche Qualität schätzen, ist die Taunus Pfanne ideal. Ihre Stärken liegen insbesondere in der Renovierung vorhandener Dachflächen, denn sie passt sich mit ihrer ausgeprägten Profilierung jedem architektonischen Umfeld an. Aber auch bei Neubauten fügt sie sich harmonisch in das Gesamtbild ein.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	312 – 345 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,7 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 4,3 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



### STAR MATT

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Tiefrot



Dunkelbraun



Schiefergrau



Granit



Tiefschwarz



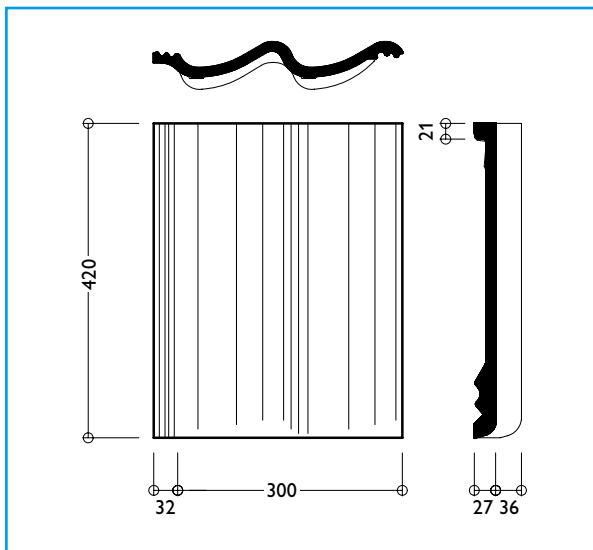
**DIE DOPPEL-S –  
 SICHERHEIT AUF NORDDEUTSCHE ART**

Durch die asymmetrische Wellenform des Dachsteins Doppel-S erhält jedes Dach ein interessantes Licht- und Schattenspiel. Der besondere Charme seines charakteristischen Profils wird besonders in Norddeutschland geschätzt. Das macht ihn dort schon seit über 30 Jahren zum Klassiker.

**Technische Daten**

Variable Decklänge:	312 – 345 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,7 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 4,35 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



**STAR MATT**

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Dunkelbraun



Granit



**STAR SEIDENMATT**

Granit



Tiefschwarz





## Dachsteine

## Doppel-S Aerlox

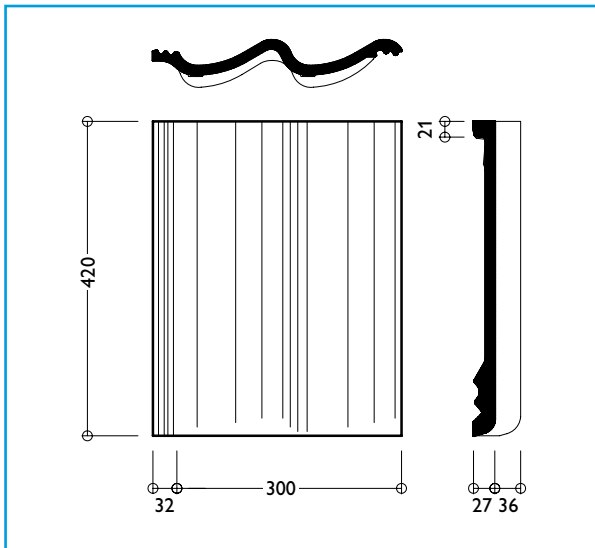
## AERLOX – DIE TECHNOLOGISCHE INNOVATION.

Wie spart man deutlich Gewicht ein und garantiert trotzdem die Sicherheit eines Dachsteins? Aerlox gibt hierauf die Antwort: Durch den Einsatz eines neuen Spezial-Betons wurden sowohl das Materialgewicht als auch die Materialstärke in der Mitte des Dachstein-Körpers verringert. Das Ergebnis: ca. 30 % Gewichtseinsparung.

## Technische Daten

Variable Decklänge:	312 – 345 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,7 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 3,0 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



## CLASSIC (NOVO) MATT

Klassisch-Rot



Tiefschwarz



# Harzer Pfanne

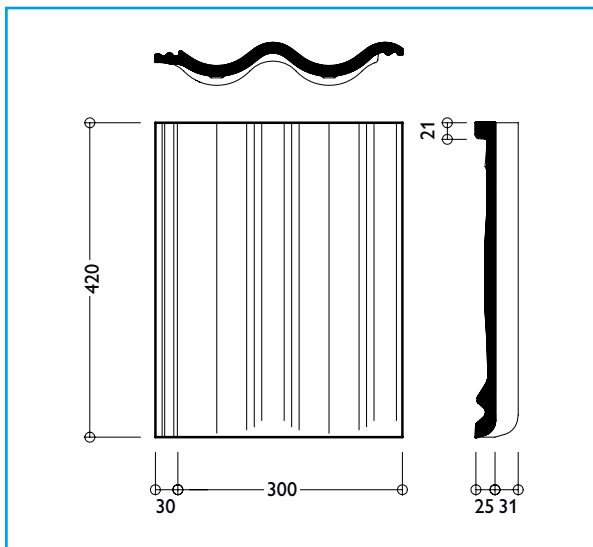
## DIE HARZER PFANNE – DIE WIRTSCHAFTLICHE ALTERNATIVE

Mit der Harzer Pfanne erhalten Sie solide Qualität mit einem angenehm ausgewogenen Charakter – zu einem günstigen Preis. Dank ihres regelmäßig geschwungenen Profils verleiht sie der Dachfläche eine gleichmäßige Wellenbewegung.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	312 – 345 mm*
Deckbreite:	300 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,7 – 10,7 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 4,35 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



### STAR MATT

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Tiefrot



Dunkelbraun



Schiefergrau



Granit



Tiefschwarz



## Dachsteine

# Harzer Pfanne 7

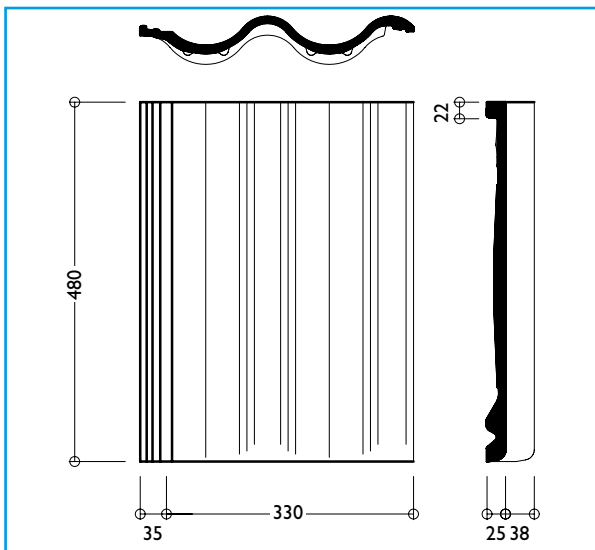
## DIE HARZER PFANNE 7 – DIE AUSGEWOGENE GRÖSSE, DIE SICH AUSZAHLT

Ein Muss für alle, die ganz besonders auf Wirtschaftlichkeit achten wollen und einen Dachstein für große Dachflächen suchen. Die Harzer Pfanne 7 ist größer als jeder andere Braas Dachstein. So sparen Sie ca. 25 % Deckmaterial im Vergleich zu klassischen Formaten. Dank ihrer symmetrisch geschwungenen Form verleiht sie großen Dachflächen eine lebendige Optik.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	372 – 405 mm*
Deckbreite:	330 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	7,5 – 8,2 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 5,25 kg
Regeldachneigung:	22°

\* dachneigungsabhängig



### CLASSIC (NOVO) MATT

Klassisch-Rot



Dunkelbraun



Granit



### STAR MATT

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Tiefrot



Schiefergrau



Granit



Tiefschwarz





# First/Grat



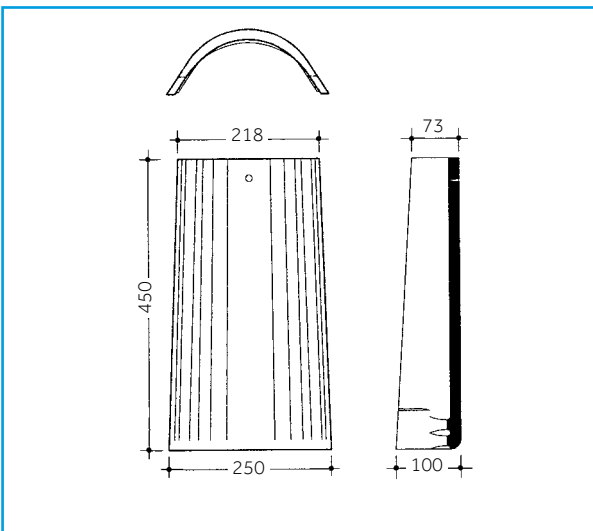
## FIRSTSTEIN

Für die funktionsgerechte und formschöne Gestaltung des Firstes/Grates bei profilierten Dachsteinen. Einsetzbar in Verbindung mit dem Firstendstein, der Firstendscheibe, der Walmkappe und dem Gratanfangstein.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,5 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer  
 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+

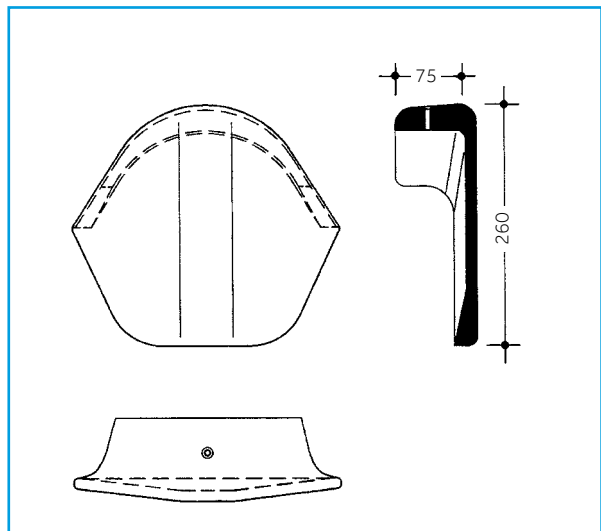


## FIRSTENDSTEIN

Zur optisch anspruchsvollen Gestaltung des Firstabschlusses bei profilierten Dachsteinen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstabschluss  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firststein







**FIRSTENDSCHEIBE**

Für den First-/Gratabschluss.

Passend zu allen Firsten (außer Tegalit).

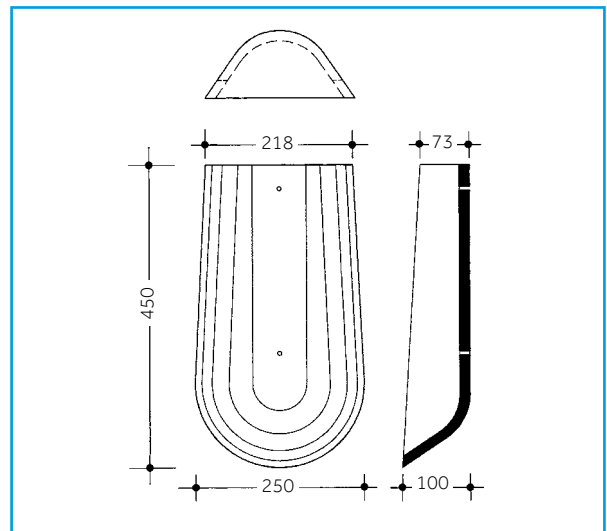
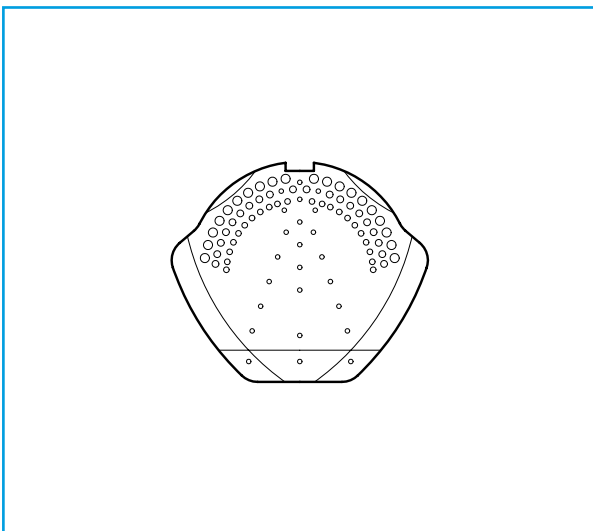
- Farben: Rot, Braun, Granit, Steingrau, Kupfer, Tiefschwarz, Tiefrot, Schiefergrau, Bordeaux
- Material: PVC
- Bedarf: 1 St. je First-/Gratabschluss



**GRATANFANGSTEIN**

Für die formschöne Gestaltung des Gratabfangs bei profilierten Dachsteinen in Verbindung mit Firststeinen.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Gratabfang
- Befestigung: 1 Firstklammer, 1 Schraube
- Passend zu: 1 Schraube, korrosionsbeständig
- Firststein



# First/Grat



## ZELTDACHGLOCKE

Einsatzbereich: 10°–45° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firststein

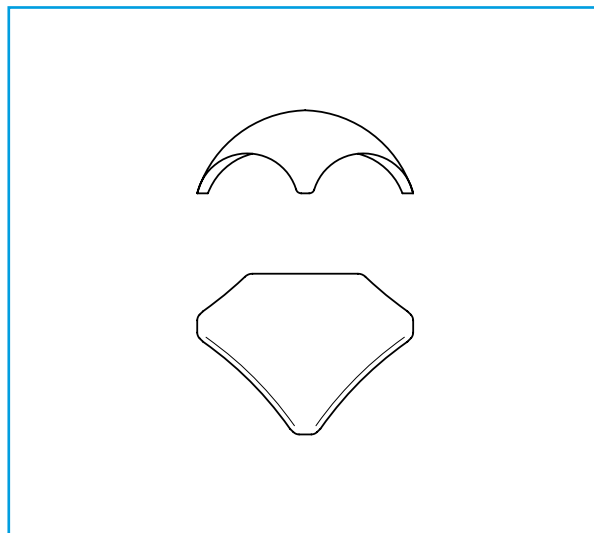
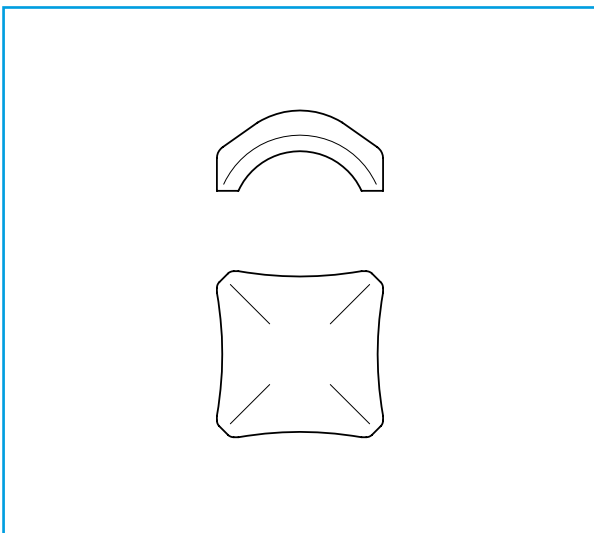


## WALMKAPPE

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalmdächern für profilierte Dachsteine.

Einsatzbereich: 10°–55° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 2 Firstklammern mit  
 2 Schrauben  
 und  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firststein

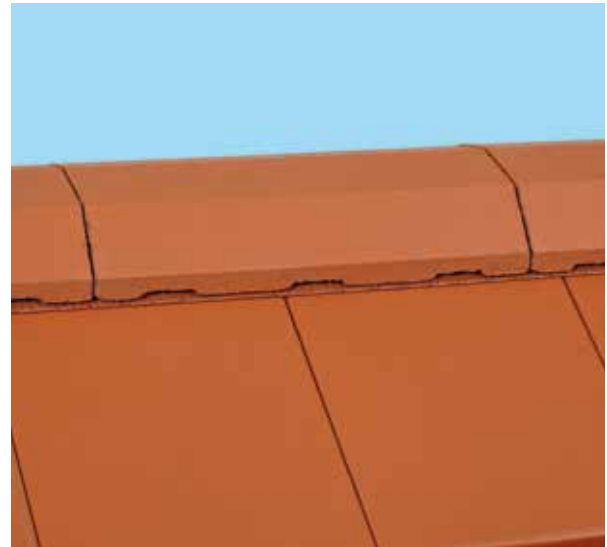




## FIRSTKLAMMER

Für die einfache und sichere Befestigung der Firststeine.

Farben: Rot, Dunkelrot, Anthrazit, Schwarz  
 Material: Aluminium, farbig beschichtet  
 Bedarf: 1 St./Firststein



## TEGALIT FIRSTSTEIN

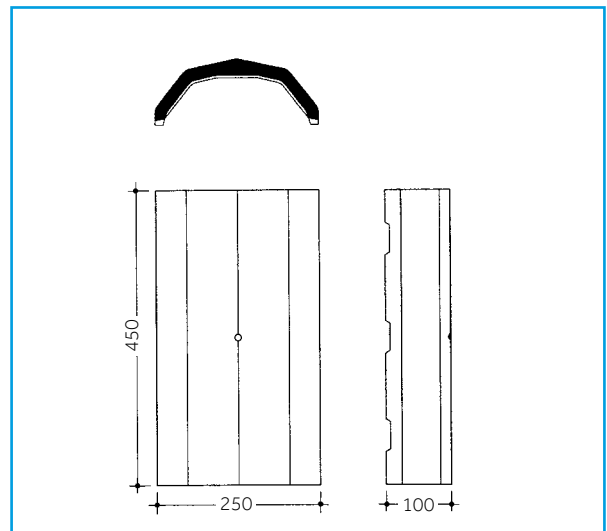
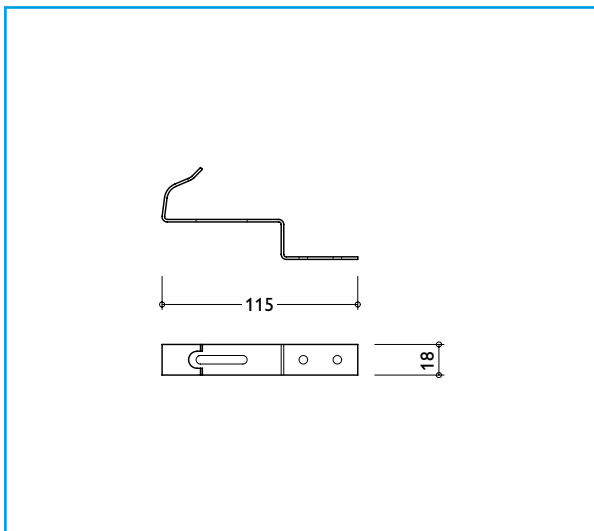
Für die funktionsgerechte und formschöne Gestaltung des Firstes/Grates bei Tegalit.

Kombinierbar mit Firstanfänger/-ender, Gratanfänger und Firstendscheibe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,2 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube, korrosionsbeständig

Passend zu folgendem Modell:

- Tegalit



# First/Grat



## TEGALIT FIRSTANFÄNGER/-ENDER

Für den Firstabschluss.

- Farben: Passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St. je Firstabschluss
- Befestigung: 1 Schraube korrosionsbeständig

Passend zu: Tegalit Firststein

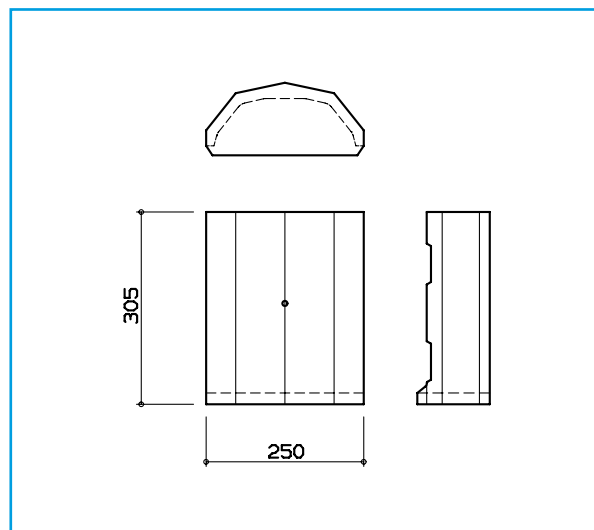
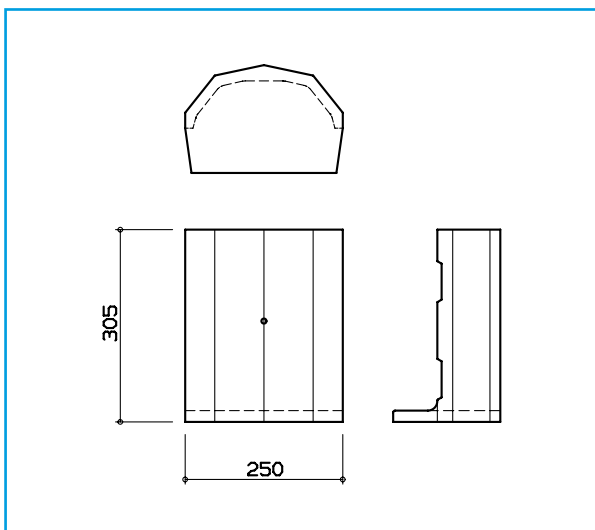


## TEGALIT GRATANFÄNGER

Für die formschöne Gestaltung des Gratansfangs bei Tegalit in Verbindung mit dem Tegalit Firststein.

- Farben: Passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St. je Gratansfang
- Befestigung: 1 Schraube korrosionsbeständig

Passend zu: Tegalit Firststein





### GIEBELSTEIN (rechts/links)

Linker und rechter Abschlussstein für die fachgerechte Deckung des Ortgangs bei profilierten Dachsteinen. Modellabhängig.  
Der Giebelstein deckt eine Konstruktionshöhe von 80 mm (erhöhter Dachaufbau) ab. Je nach Lattenweite werden zwei verschiedene Ausstiche verwendet.

	Ausstich (mm)	Lattenabstand (mm)
Profilierte Dachsteine	88	≥ 335 – 345
10er-Format (ganz)	110	312 – < 335
Profilierte Dachsteine	88	≥ 395 – 405
7er-Format (ganz)	110	372 – < 395
Harzer Pfanne F+	120	365 – 375

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 10er-Format ca. 3 St./m  
 7er-Format ca. 2,6 St./m  
 Harzer Pfanne F+ ca. 2,75 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

Modell	Giebelstein, (rechts/links)
Frankfurter Pfanne	▪
Taunus Pfanne	▪
Doppel-S	▪
Doppel-S Aerlox	▪
Harzer Pfanne	▪
Harzer Pfanne 7	▪
Harzer Pfanne F+	▪



### ORTGANGSTEIN TEGALIT/ ORTGANGSTEIN HALB TEGALIT (rechts/links)

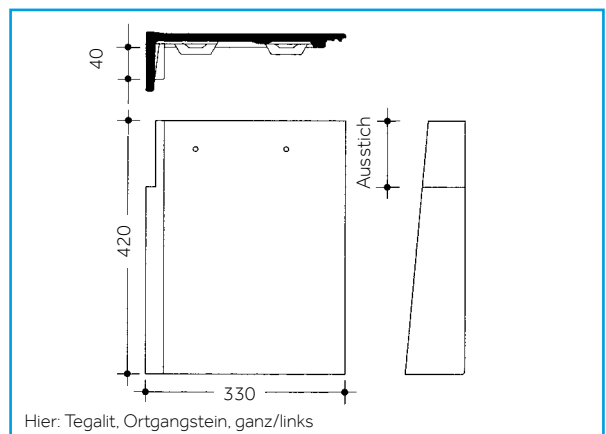
Linker und rechter Abschlussstein für die fachgerechte Deckung des Ortgangs bei Tegalit. Für die Deckung im Verband bei Tegalit ist auch ein halber Ortgangstein lieferbar. Modellabhängig.  
Deckt eine Konstruktionshöhe von 40 mm ab. Je nach Lattenweite werden zwei verschiedene Ausstiche verwendet.

	Ausstich (mm)	Lattenabstand (mm)
Ortgangstein, ganz und halb	93	≥ 330 – 340
	110	312 – < 330

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: bei Verlegung von ganzen und halben Ortgangsteinen jeweils ca. 1,5 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Tegalit





# Ortgang/Ausgleich Deckbreite



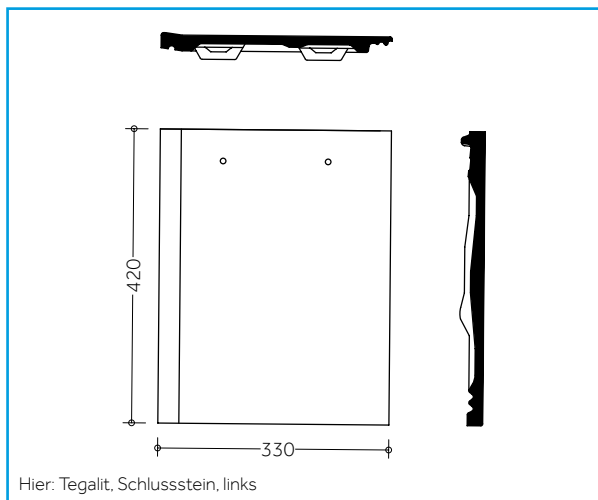
## SCHLUSSTEIN

Bei profilierten Dachsteinen als linker, bei Tegalit zusätzlich auch als rechter Abschlussstein am Ortgang, an aufgehenden Bauteilen und an Dachfenstern. Modellabhängig.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 10er-Format ca. 3 St./m  
7er-Format ca. 2,6 St./m
- Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

Modell	Schlussstein, links	Schlussstein, rechts
Frankfurter Pfanne	■	
Taunus Pfanne	■	
Doppel-S	■	
Harzer Pfanne	■	
Harzer Pfanne 7	■	
Tegalit	■	■



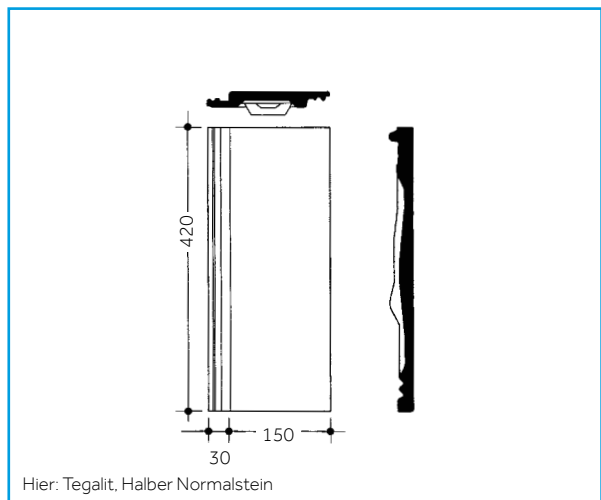
## HALBER NORMALSTEIN

Zum Ausgleich von Deckbreiten, bei denen mit dem 300-mm-Raster (10er-Format) bzw. 330-mm-Raster (7er-Format) die entsprechende Breite nicht zu erreichen ist, und zum Anschluss an Dachaufbauten, Dachdurchbrüche, Kehlen und Grate. Modellabhängig. Für Tegalit im Anschluss an Schlusssteine und Schneefangpfanne zur Deckung im Verband.

- Deckbreite: 10er-Format 150 mm  
7er-Format 165 mm
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit





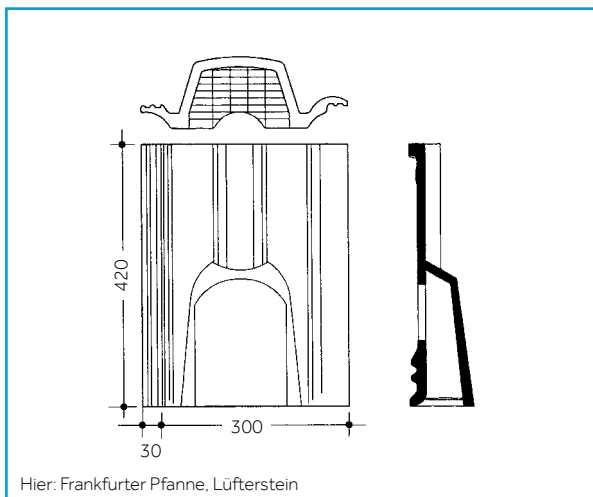
### LÜFTERSTEIN

Zur Unterlüftung der Dachdeckung bei profilierten Dachsteinen und Tegalit. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen (Lüftungsquerschnitt):

- Frankfurter Pfanne (ca. 32 cm<sup>2</sup>/St.)
- Taunus Pfanne (ca. 27 cm<sup>2</sup>/St.)
- Doppel-S (ca. 30 cm<sup>2</sup>/St.)
- Doppel-S Aerlox (ca. 30 cm<sup>2</sup>/St.)
- Harzer Pfanne (ca. 27 cm<sup>2</sup>/St.)
- Harzer Pfanne 7 (ca. 17 cm<sup>2</sup>/St.)
- Harzer Pfanne F+ (ca. 15 cm<sup>2</sup>/St.)
- Tegalit (ca. 21 cm<sup>2</sup>/St.)



# Begehung



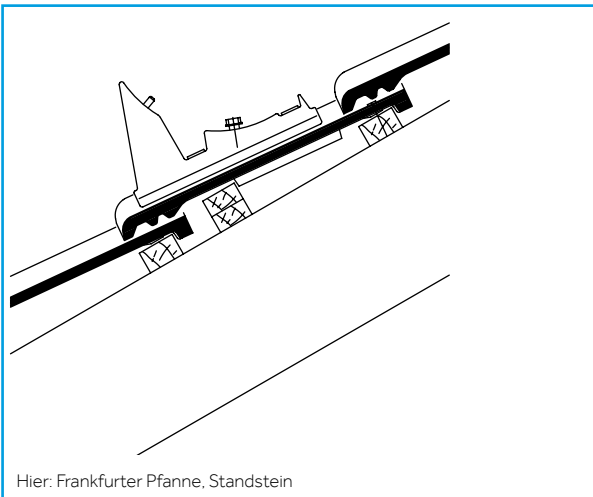
## STANDSTEIN (ohne Bügel)

Trittsystem bei profilierten Dachsteinen für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand bei Schornsteinfegerarbeiten. Modellabhängig. Verwendbar in Kombination mit Bügel, Sicherheitstritt, Sicherheitsrost und Sicherheitsstufe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Dachstein mit Aluminiumaufsatz, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 2 Schrauben z. B. 4,5 x 45 mm

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+



Hier: Frankfurter Pfanne, Standstein



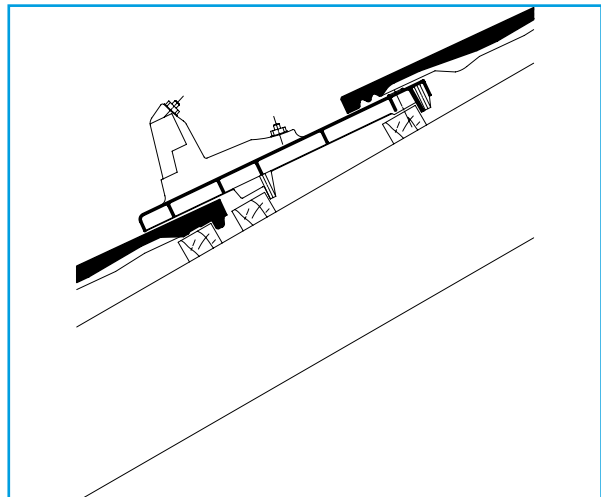
## SICHERHEITSPFANNE HALB TEGALIT (ohne Bügel)

Trittsystem für Tegalit zur sicheren Dachbegehung und für einen sicheren Stand bei Schornsteinfegerarbeiten. Verwendbar in Kombination mit Bügel, Sicherheitstritt, Sicherheitsrost und Sicherheitsstufe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 2 Schrauben (im Lieferumfang enthalten)

Passend zu folgendem Modell:

- Tegalit





## SICHERHEITSSTUFE

Die Sicherheitsstufe besitzt einen integrierten Bügel, so dass sie direkt an der Sicherheitspfanne oder dem Standstein befestigt werden kann.

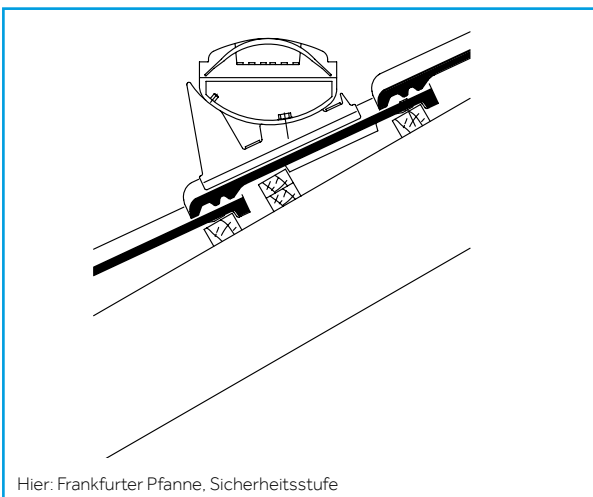
- Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet
- Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet
- Bedarf: je Stufe  
1 Sicherheitspfanne/Standstein  
1 Sicherheitsstufe
- Befestigung: im Lieferumfang der Standsteine/Sicherheitspfannen enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfannen (außer Harzer Pfanne F+)



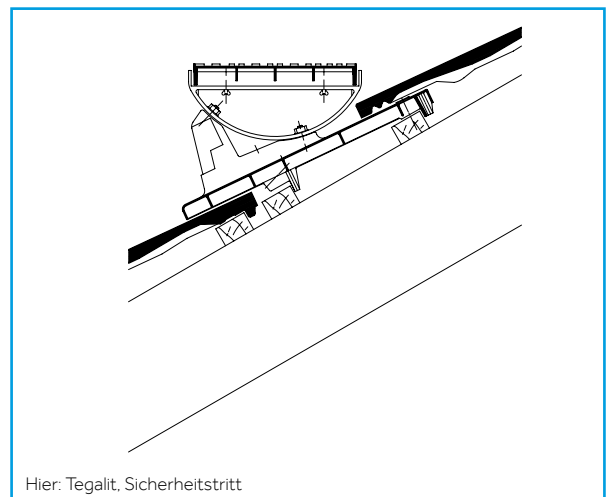
## SICHERHEITSTRITT UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteyfegerarbeiten.

- Maße: 410 x 250 mm
- Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet
- Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet
- Bedarf: je Tritt  
2 Sicherheitspfannen/Standsteine  
2 Bügel  
1 Sicherheitstritt
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfannen



Hier: Frankfurter Pfanne, Sicherheitsstufe



Hier: Tegalit, Sicherheitstritt

# Begehung



## SICHERHEITSTRITT PRO 42 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

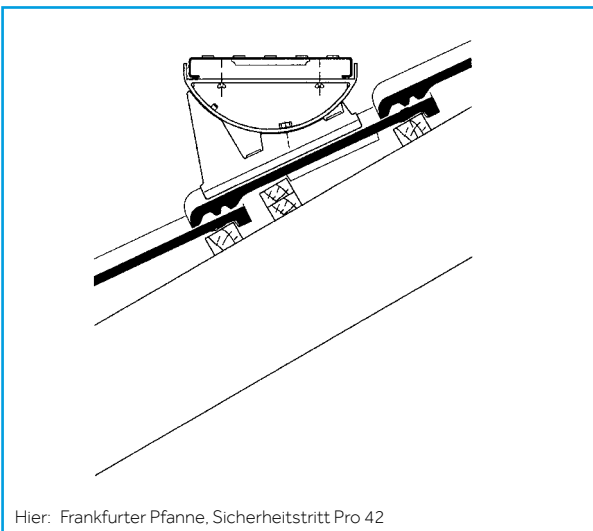
- Maße: 420 x 250 mm
- Farben: Rot, Braun, Anthrazit oder verzinkt
- Material: verzinkter Stahl
- Bedarf: je Tritt  
2 Sicherheitspfannen/Standsteine  
2 Bügel  
1 Sicherheitstritt Pro 42
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfannen



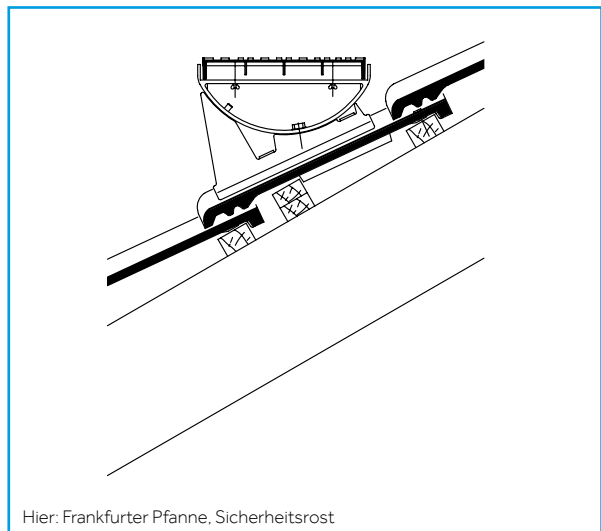
## SICHERHEITSROST UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

- Maße: 880 x 250 mm
- Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet
- Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet
- Bedarf: je Tritt  
2 Sicherheitspfannen/Standsteine  
2 Bügel  
1 Sicherheitsrost
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfannen



Hier: Frankfurter Pfanne, Sicherheitstritt Pro 42



Hier: Frankfurter Pfanne, Sicherheitsrost





### SICHERHEITSROST PRO 86 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

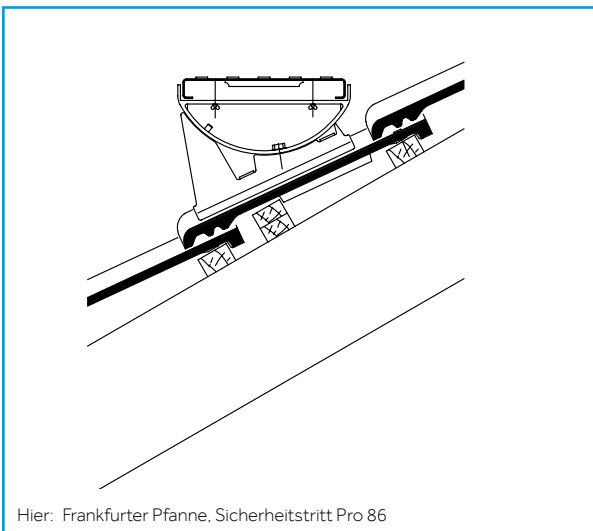
- Maße: 855 x 250 mm
- Farben: Rot, Braun, Anthrazit und verzinkt
- Material: verzinkter Stahl
- Bedarf: 2 Sicherheitspfannen/Standsteine  
2 Bügel  
1 Sicherheitsrost Pro 86
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfanne



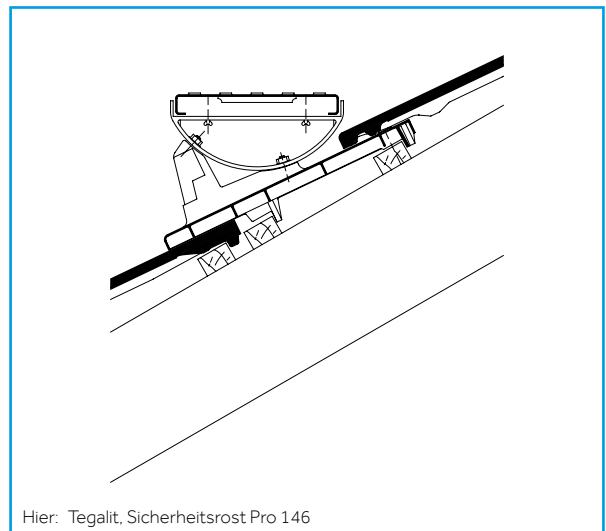
### SICHERHEITSROST PRO 146 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

- Maße: 1460 x 250 mm
- Farben: Rot, Braun, Anthrazit und verzinkt
- Material: verzinkter Stahl
- Bedarf: 3 Sicherheitspfannen/Standsteine  
3 Bügel  
1 Sicherheitsrost Pro 146
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Standsteinen und Sicherheitspfanne



Hier: Frankfurter Pfanne, Sicherheitstritt Pro 86



Hier: Tegalit, Sicherheitsrost Pro 146

# Pult



## PULTSTEIN/ HALBER PULTSTEIN

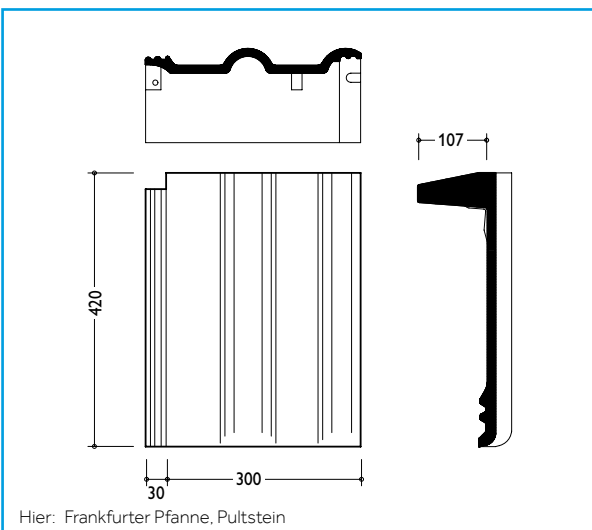
Fachgerechte Abdeckung des Pultes bei profilierten Dachsteinen. Modellabhängig. Deckt bei erhöhtem Dachaufbau eine Konstruktionshöhe von 107 mm ab. Geeignet zur Kombination mit Pult-Giebelsteinen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: Pultstein 10er-Format ca. 3,3 St./m  
 Pultstein 7er-Format ca. 3 St./m  
 Halber Pultstein nach Anforderung

Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+



## PULTSTEIN TEGALIT/ HALBER PULTSTEIN TEGALIT

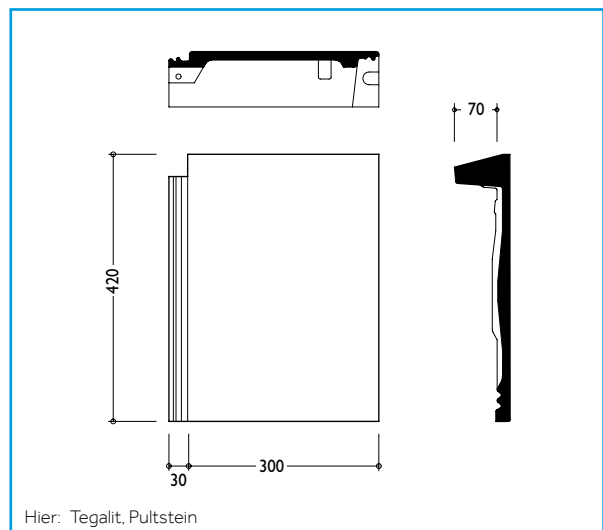
Fachgerechte Abdeckung des Pultes bei Dachdeckungen mit Tegalit. Deckt eine Konstruktionshöhe von 70 mm ab. Geeignet zur Kombination mit Pult-Ortgangsteinen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: Pultstein ca. 3,3 St./m  
 Halber Pultstein nach Anforderung

Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Tegalit





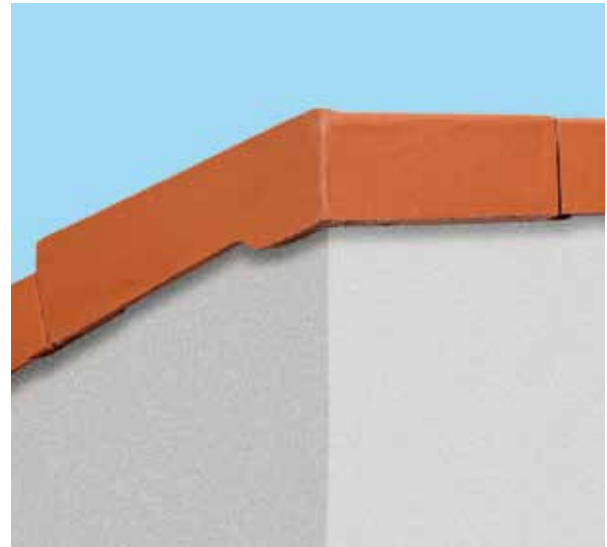
### PULT-GIEBELSTEIN (rechts/links)

Fachgerechter Übergang von Pult- zu Giebelsteinen. Modellabhängig. Pult-Giebelsteine decken eine Konstruktionshöhe von 107 mm am Pult und 80 mm am Ortgang ab.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: je 1 St. rechts/links  
 Befestigung: rechts mit 1 Schraube links mit 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+



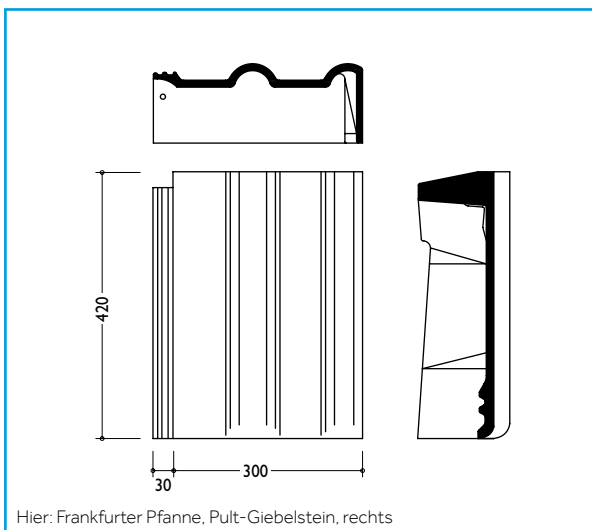
### PULT-ORTGANGSTEIN TEGALIT (rechts/links)

Fachgerechter Übergang von Pult- zu Ortgangsteinen. Modellabhängig. Pult-Ortgangsteine decken eine Konstruktionshöhe von 70 mm am Pult und 40 mm am Ortgang ab.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: je 1 St. rechts/links  
 Befestigung: rechts mit 1 Schraube links mit 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Tegalit



# Dachknick



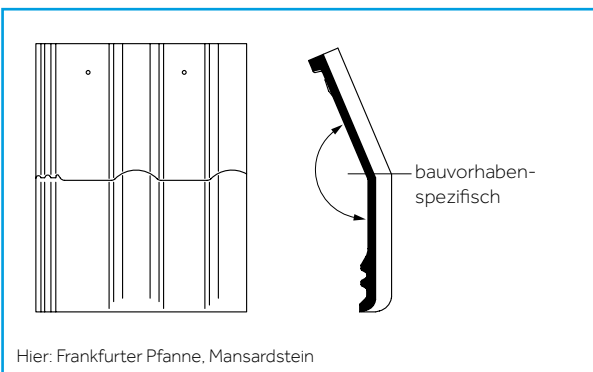
## MANSARDSTEIN (ganz/halb)

Fachgerechte Lösung bei profilierten Dachsteinen und Tegalit für die Deckung von Dachknicken. In Sonderanfertigung, abgestimmt auf die entsprechenden Dachneigungen. Modellabhängig.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: Mansardstein ganz: 10er-Format ca. 3,3 St./m  
7er-Format ca. 3 St./m  
Mansardstein halb: nach Anforderung
- Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, Mansardstein



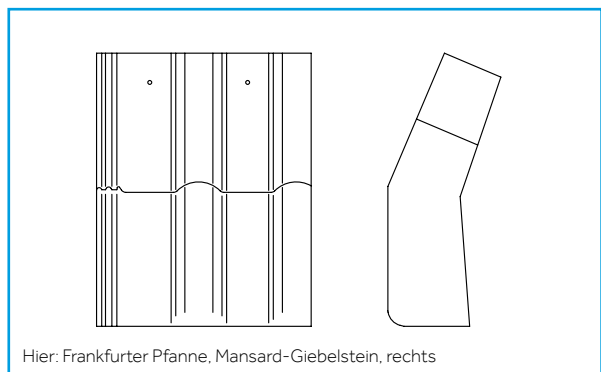
## MANSARD-GIEBELSTEIN (rechts/links) / MANSARD-ORTGANGSTEIN (rechts /links)

Linker und rechter Abschlussstein am Ortgang bei Dachknicken mit profilierten Dachsteinen und Tegalit. In Sonderanfertigung, abgestimmt auf die entsprechenden Dachneigungen. Der Mansard-Giebelstein deckt eine Konstruktionshöhe von 80 mm ab, der Mansard-Ortgangstein 40 mm. Modellabhängig. Für Tegalit auch als halber Mansard-Ortgangstein zur Deckung im Verband.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Ortgang
- Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

Modell	Mansard-Giebelstein ganz	Mansard-Ortgangstein	
		ganz	halb
Frankfurter Pfanne	▪		
Taunus Pfanne	▪		
Doppel-S	▪		
Harzer Pfanne	▪		
Harzer Pfanne 7	▪		
Harzer Pfanne F+	▪		
Tegalit		▪	▪



Hier: Frankfurter Pfanne, Mansard-Giebelstein, rechts



### KNICKSTEIN (ganz/halb)

Fachgerechte Lösung bei profilierten Dachsteinen und Tegalit für die Deckung von Dachknicken. In Sonderanfertigung, abgestimmt auf die entsprechenden Dachneigungen. Modellabhängig.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: Knickstein ganz: 10er-Format ca. 3,3 St./m  
7er-Format ca. 3 St./m
- Knickstein halb: nach Anforderung
- Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit



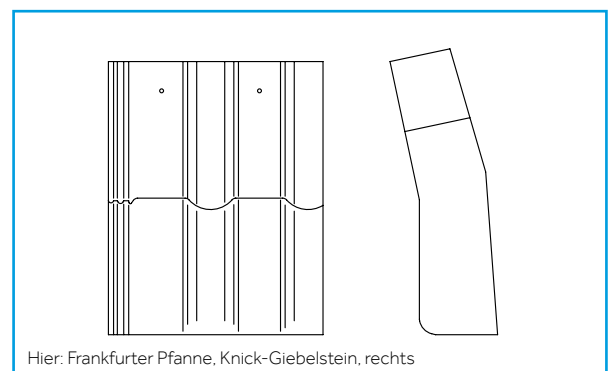
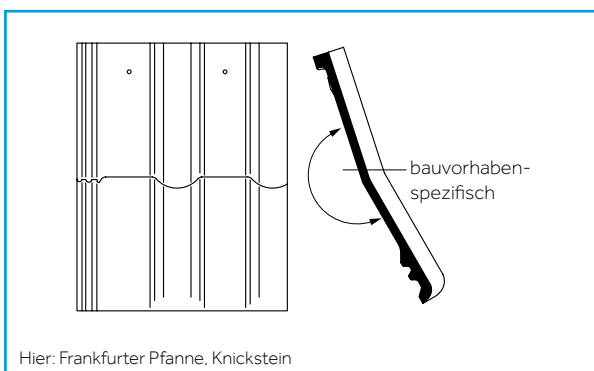
### KNICK-GIEBELSTEIN (rechts/links)/ KNICK-ORTGANGSTEIN (rechts/links)

Linker und rechter Abschlussstein am Ortgang bei Dachknicken mit profilierten Dachsteinen und Tegalit. In Sonderanfertigung, abgestimmt auf die entsprechenden Dachneigungen. Der Knick-Giebelstein deckt eine Konstruktionshöhe von 80 mm ab, der Knick-Ortgangstein 40 mm. Modellabhängig. Für Tegalit auch als halber Knick-Ortgangstein zur Deckung im Verband.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Ortgang
- Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

Modell	Knick-Giebelstein ganz	Knick-Ortgangstein	
		ganz	halb
Frankfurter Pfanne	▪		
Taunus Pfanne	▪		
Doppel-S	▪		
Harzer Pfanne	▪		
Harzer Pfanne 7	▪		
Tegalit		▪	▪





# Schneesicherung



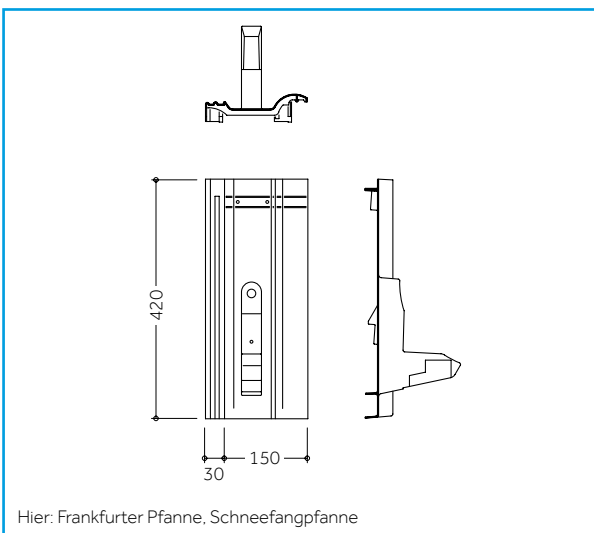
## SCHNEEFANGPFANNE HALB

Schneefangsystem bei Braas Dachsteinen für die sichere und formschöne Befestigung des Schneefanggitters, Rundholzalters und der Alpinstütze.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit



## SCHNEEFANGGITTER/SCHNEEFANGGITTER-STÜTZE/VERBINDUNGSKLAMMER

### Schneefanggitter

Schutz gegen Abrutschen des Schnees  
 Querschnitt 20 x 20 mm.

### Schneefanggitterstütze

Zum Befestigen des Schneefanggitters an den Schneefangpfannen.

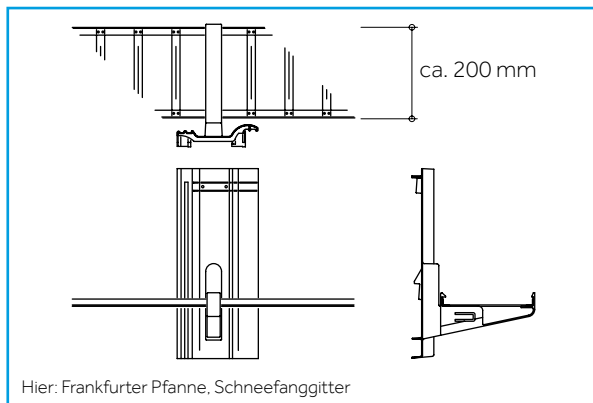
### Verbindungsklammer

Zum Verbinden von 2 Schneefanggittern  
 (für 20 x 20 mm).

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 (Schneefanggitterstütze)  
 verzinkter Stahl, farbig beschichtet  
 (Schneefanggitter)

Bedarf: Schneefanggitter: 1 St./3 m  
 Schneefanggitterstütze: 1 St./Schneefangpfanne  
 Verbindungsklammer 2 St./Verbindung

Passend zu: Schneefangpfannen







### RUNDHOLZHALTER

Für die sichere und formschöne Befestigung des Rundholzes (max.  $\varnothing$  130 mm) an den Schneefangpfannen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: 1 St./Schneefangpfanne

Passend zu: Schneefangpfanne



### ALPINROHRE/ALPINSTÜTZE

#### Alpinrohre

Schutz gegen Abrutschen des Schnees. Das Alpinrohr ist 2 m lang und hat an den Enden eine Verjüngung, damit die Alpinrohre ineinander gesteckt werden können (effektive Länge 1,94 m). Der Durchmesser der Alpinrohre beträgt 32 mm und ist auf die Alpinstützen abgestimmt.

#### Alpinstütze

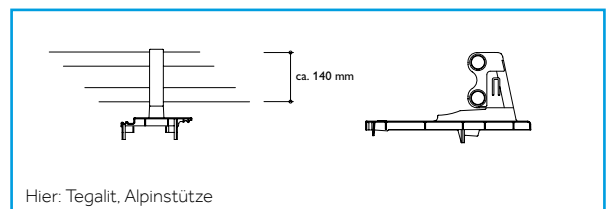
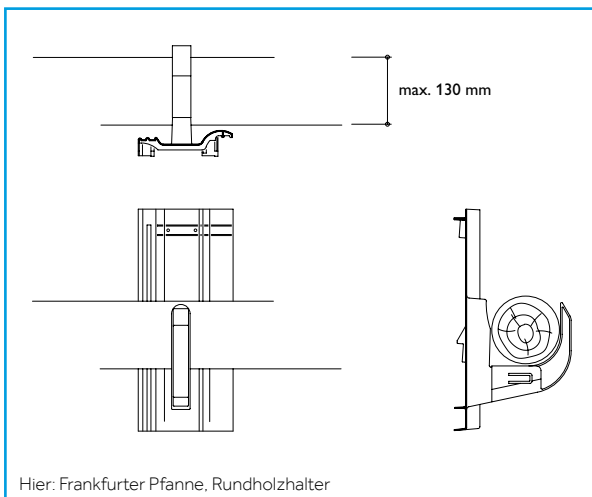
Für die Befestigung der Alpinrohre an den Schneefangpfannen.

Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet (Alpinstütze)  
 Rot, Braun, Anthrazit, Schwarz und unbeschichtet (Alpinrohre)

Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet (Alpinstütze)  
 Verzinkter Stahl, farbig pulverbeschichtet (Alpinrohre)

Bedarf: Alpinstütze: 1 St./Schneefangpfanne  
 Alpinrohr: 2 St./1,94 m

Passend zu: Schneefangpfanne



# Schneesicherung



## FEDERBANDSCHELLE/ENDKAPPEN-SET

### Federbandschelle

Federbandschelle mit Entriegelungsmechanismus zur Fixierung von kurzen Alpinrohrstücken.

### Endkappen-Set (ohne Abbildung)

Passende Endkappen dichten die Alpinrohre ab und sorgen für einen ästhetischen Abschluss.

Bedarf: Endkappenset: 1 Set/Alpinrohrsystem



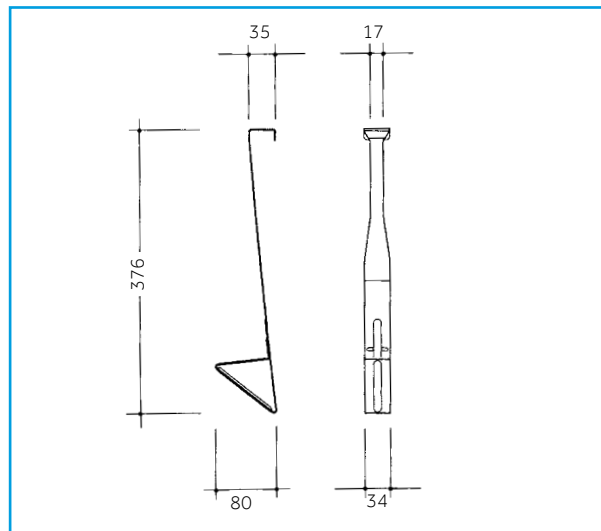
## SCHNEESTOPPHAKEN, LANGE AUSFÜHRUNG

Zur Fixierung des Schnees auf der Dachfläche. Schnell verlegbar.

Farben: Rot, Braun, Anthrazit, Tiefrot  
 Material: Stahl, verzinkt, farbig beschichtet  
 Bedarf: nach örtlichen Gegebenheiten  
 ca. 2,0 – 5,1 St./m<sup>2</sup> Dachfläche

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit





### FLEDERMAUSSTEIN

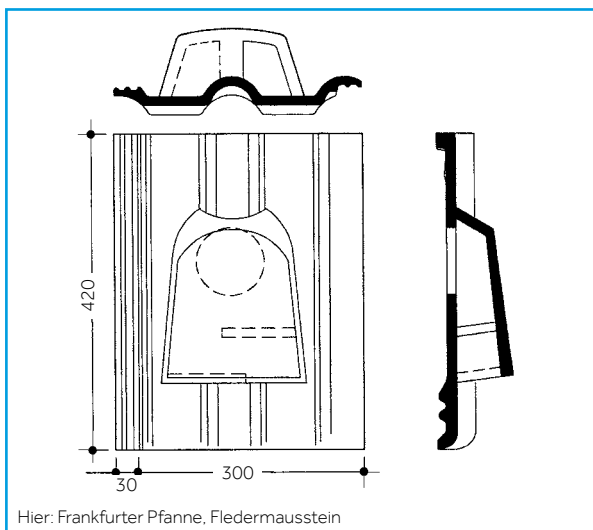
Der Fledermausstein schafft, auch nachträglich eingebaut, eine Einschupfmöglichkeit für Fledermäuse, bei gleichzeitig hoher Sicherheit gegen Witterungseinflüsse bei nicht ausgebauten Dachräumen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung

Bedarf: ca. 3 St./Dachfläche

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Harzer Pfanne



## Dachdurchgänge



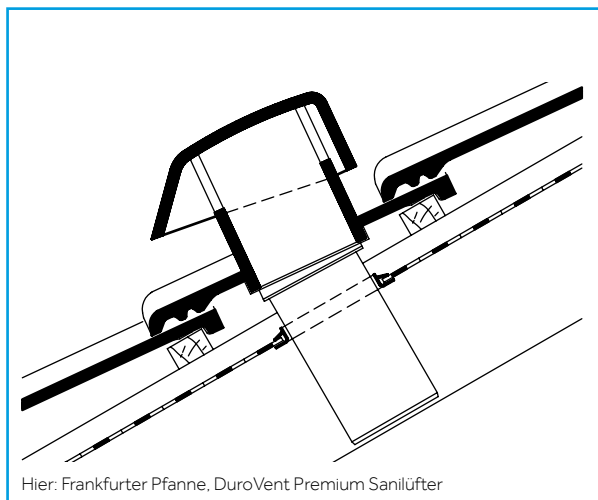
### DUROVENT PREMIUM SANILÜFTER

Materialangepasste, schöne und funktionelle Lösung für die Durchführung aufsteigender Lüftungsleitungen. Auch mit geschlossener Haube lieferbar.

Richtgröße Rohr: DN 125 (inkl. Reduzierstück DN 125/110, Anschluss-Set, Anschlussrohr und Flexibler Schlauchanschluss DN 125)  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: original Braas Dachstein  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Premium Sanilüfter



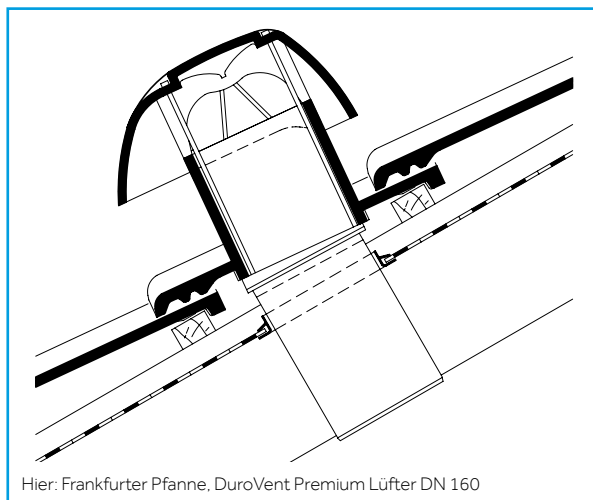
### DUROVENT PREMIUM LÜFTER DN 160

Der DuroVent Premium Lüfter DN 160 vereint die optische ansprechende Integration in die Dachdeckung mit einem geringen Druckverlust und bietet somit eine schöne und funktionelle Lösung für die Durchführung aufsteigender Lüftungsleitungen.

Richtgröße Rohr: DN 160 (inkl. winddichtem Anschlussring und Anschlussrohr)  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: original Braas Dachstein  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+ (ohne Anschlussring)
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Premium Lüfter DN 160



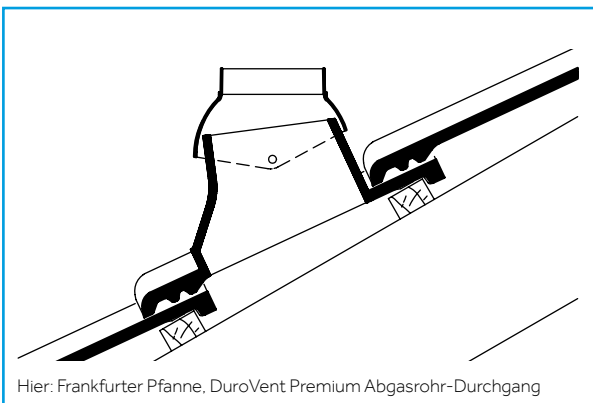
**DUROVENT PREMIUM  
 ABGASROHR-DURCHGANG**

Materialangepasste Durchführung für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten. Für Abgasdoppelrohre, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird. Zwei Modelle stehen zur Verfügung:

	Abgasdoppelrohr
AK 116	Außendurchmesser: 116 mm
AK 128	Außendurchmesser: 128 mm
Farben:	passend zur Dachdeckung
Material:	original Braas Dachstein (Durchgangspfanne) ASA (DuroVent Abgaskalotte)
Bedarf:	1 St./Abgasrohr

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Premium Abgasrohr-Durchgang



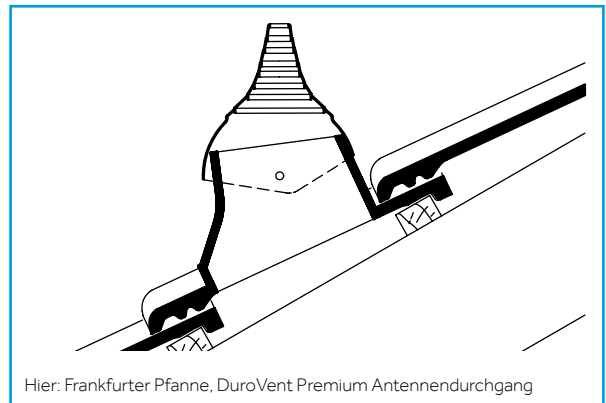
**DUROVENT PREMIUM  
 ANTENNENDURCHGANG**

Materialangepasste Lösung in Verbindung mit DuroVent Antennen-/Satellitenaufsatz zur Durchführung des Antennen- oder Parabolantennenmastes.

Minimaler Rohrdurchmesser:	22 mm
Maximaler Rohrdurchmesser:	110 mm
Farben:	passend zur Dachdeckung
Material:	original Braas Dachstein (Durchgangspfanne) ASA (DuroVent Antennen-/ Satellitenaufsatz)
Bedarf:	1 St./Antennenmast

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Premium Antennendurchgang



# Dachdurchgänge



## DUROVENT PREMIUM SOLAR-/KABEL-DURCHGANG

Materialangepasste, schöne und funktionelle Lösung zur Durchführung von Solarleitungen und Kabeln bis zu einem Durchmesser von 70 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: original Braas Dachstein (Durchgangspfanne)  
 EPDM (Gummimuffe)  
 Bedarf: 1 St./Durchführung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit



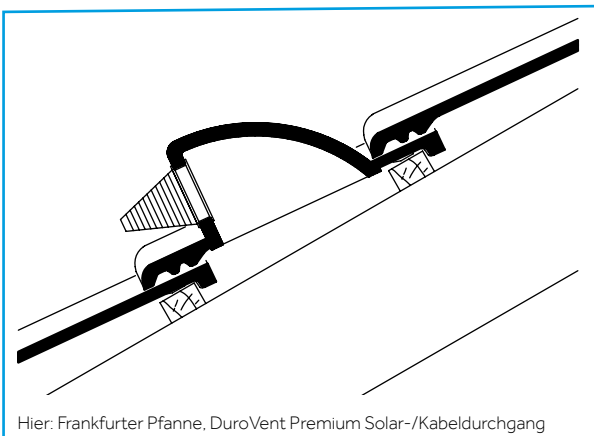
## DUROVENT BAUSATZ

Modellabhängiger Bausatz für die funktionssichere Entlüftung aufsteigender Leitungen. Bestehend aus modellabhängiger Durchgangspfanne, dem passenden Oberrohr, der Wetterkappe, dem Anschlussrohr DN 125, dem Anschluss-Set, dem Flexiblen Schlauchanschluss sowie dem Reduzierstück DN 125/110.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Premium Solar-/Kabeldurchgang



**DURCHGANGSPFANNE DUROVENT DN 125**

Modellabhängige Durchgangspfanne für die Aufnahme des DuroVent Oberrohrs, des Sanilüfters, des Antennenaufsatzes oder der Abgaskalotte.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung bzw. Antennenmast oder Abgasleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+



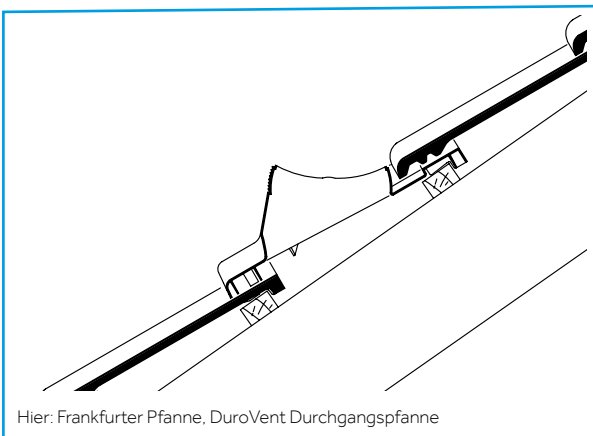
**DUROVENT OBERROHR/  
 WETTERKAPPE FÜR OBERROHR**

Formschöne, funktionssichere Entlüftung aufsteigender Leitungen. Anschluss an die Lüftungsleitung wahlweise mit Anschlussrohr DN 125 oder DN 110. Mit Öffnungen für Kondensatablauf.

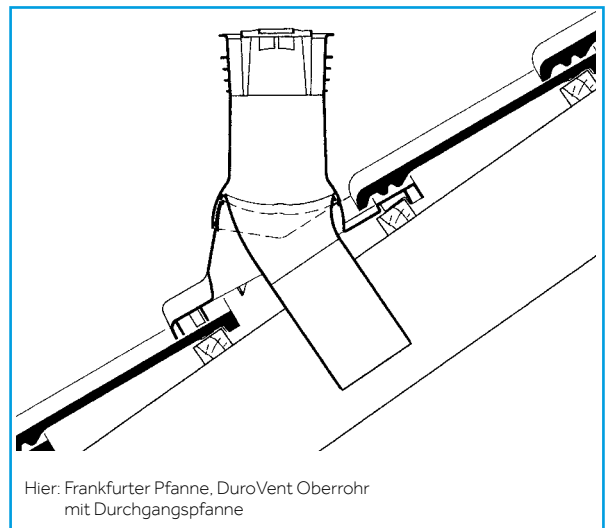
Wetterkappe zur Abdeckung des Oberrohrs, wenn zusätzlicher Schutz gegen Schnee und Regen erforderlich ist, z. B. für Wrasenabzug.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu: DuroVent Durchgangspfanne



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Durchgangspfanne



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Oberrohr mit Durchgangspfanne

# Dachdurchgänge



## DUROVENT SANILÜFTER/ WETTERKAPPE FÜR SANILÜFTER

Formschöne, funktionssichere Entlüftung aufsteigender Leitungen. Anschluss an die Lüftungsleitung wahlweise mit Anschlussrohr DN 125 oder DN 110. Mit Öffnungen für Kondensatablauf.

Wetterkappe zur Abdeckung des Sanilüfters, wenn zusätzlicher Schutz gegen Schnee und Regen erforderlich ist, z. B. für Wrasenabzug.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu: DuroVent Durchgangspfanne

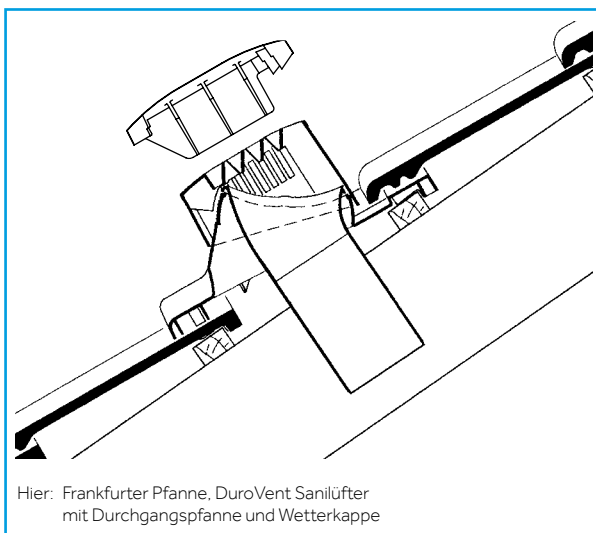


## DUROVENT ANSCHLUSSROHR 110/125

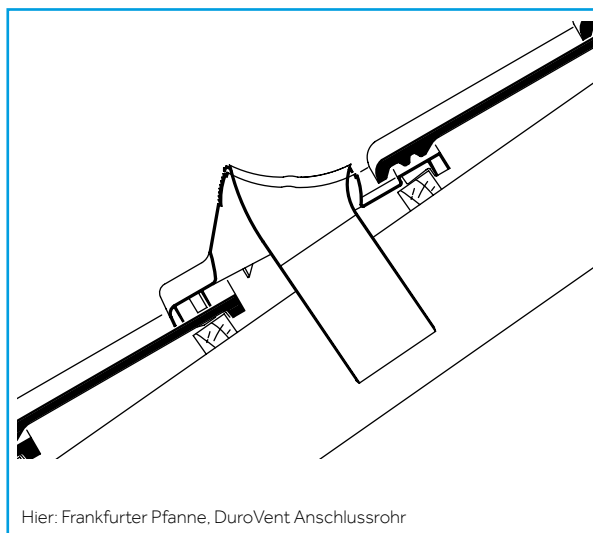
Anschlussprodukt für die Verbindung zur Lüftungsleitung.  
 Wahlweise in DN 125 oder DN 110.

Farbe: Schwarz  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu: DuroVent Durchgangspfanne



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Sanilüfter mit Durchgangspfanne und Wetterkappe



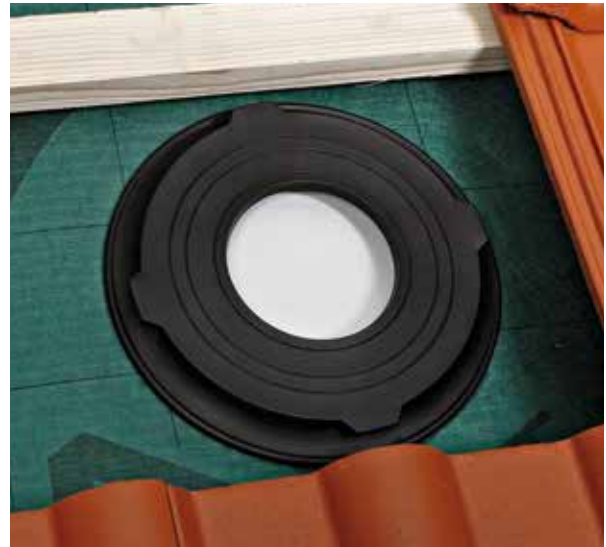
Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Anschlussrohr



**FLEXIBLER SCHLAUCHANSCHLUSS 110/125**

Ermöglicht den flexiblen Anschluss von Dachdurchgängen an Lüftungsleitungen DN 110 oder DN 125.

Farbe: Grau  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung



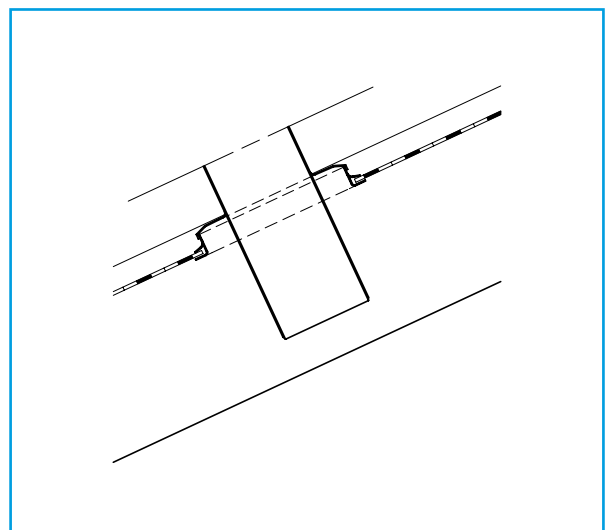
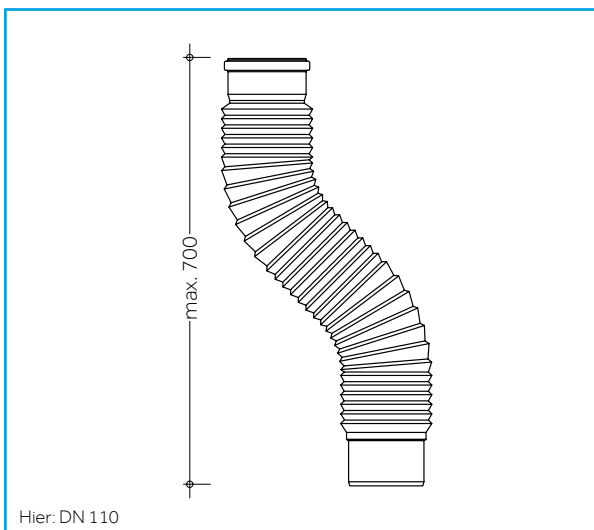
**ANSCHLUSSRING PLUS**

Der Anschlussring Plus für den winddichten Anschluss des DuroVent Anschlussrohres, DuroVent Premium Sanilüfter und DuroVent Premium Lüfter DN 160 an die Zusatzmaßnahme.

Die EPDM-Manschette kann sehr einfach an die jeweiligen Durchmesser von DN 110 bis DN 160 angepasst werden, um eine winddichte Verbindung bei allen Durchmessern gewährleisten zu können.

Farbe: Schwarz  
 Bedarf: nach Anforderungen  
 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu: DuroVent Premium Sanilüfter  
 DuroVent Premium Lüfter DN 160  
 DuroVent Anschlussrohr



# Dachdurchgänge



## DUROVENT ANSCHLUSS-SET 110/125

Anschlussring für den professionellen, wasserdichten Anschluss des DuroVent Anschlussrohres oder des DuroVent Premium Sanilüfters an die Zusatzmaßnahme. Mit Schablone zum Herstellen des Ausschnitts für Anschlussrohre DN 125 oder DN 110 bei Dachsteinen.

Farbe: Schwarz  
 Bedarf: nach Anforderung  
 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu: DuroVent Premium Sanilüfter  
 DuroVent Anschlussrohr



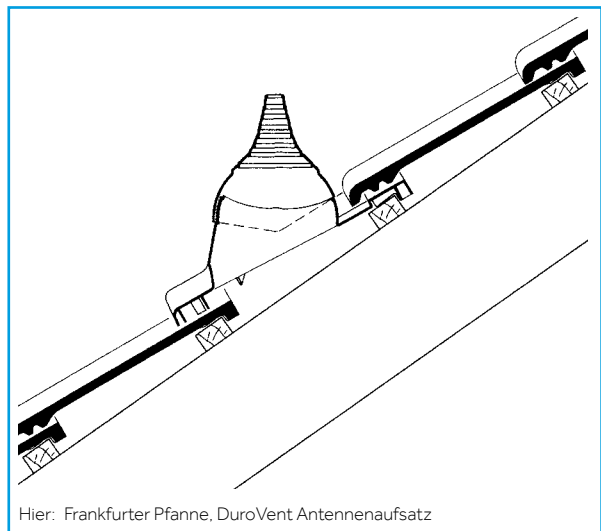
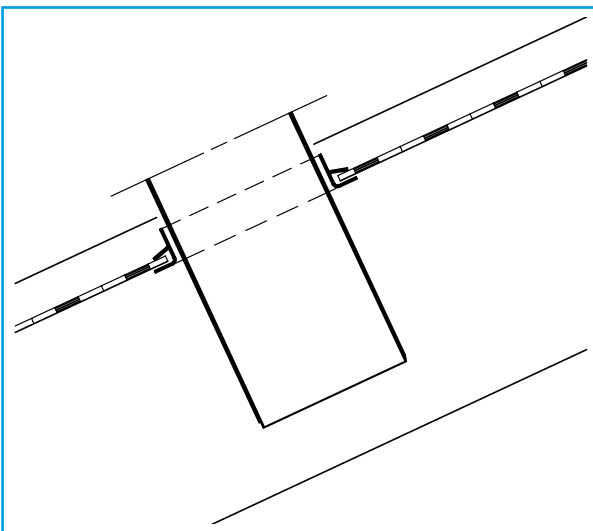
## DUROVENT ANTENNEN-/ SATELLITENAUFSATZ

Ermöglicht den sicheren Durchgang des Antennen- oder Parabolantennenmastes.

Minimaler Rohrdurchmesser: 22 mm  
 Maximaler Rohrdurchmesser: 110 mm

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St. Antennenmast

Passend zu: DuroVent Durchgangspfanne



Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Antennenaufsatz



# Dachdurchgänge/Belichtung



## DUROVENT ABGASKALOTTE 116 UND 128

Dachdurchführung für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten. Für Abgasdoppelrohre, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird. Zwei Modelle stehen zur Verfügung:

	Abgasdoppelrohr	
AK 116:	Außendurchmesser:	116 mm
AK 128:	Außendurchmesser:	128 mm

Die Abgasdoppelrohre gehören nicht zum Lieferumfang.

Farben:	passend zur Dachdeckung
Material:	ASA
Bedarf:	1 St./Abgasrohr

Passend zu: DuroVent Durchgangspfanne



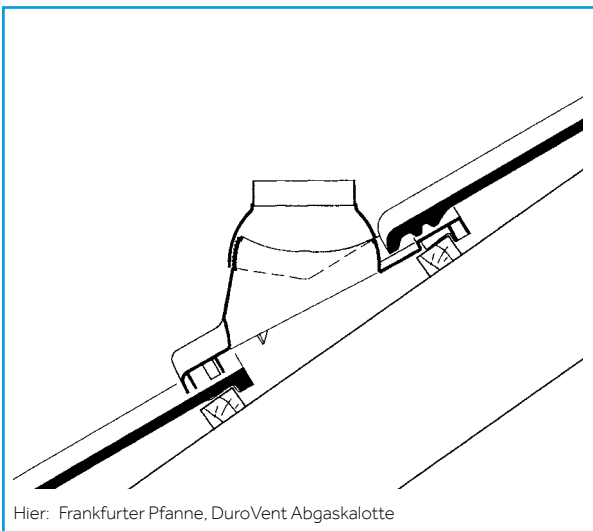
## LICHTPFANNE

Belichtung von nicht ausgebauten Dachräumen. Modellabhängig.

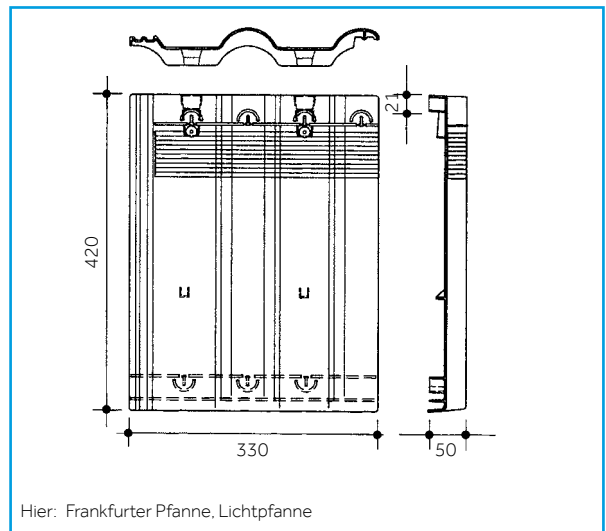
Material:	hochtransparentes PMMA
Befestigung:	2 Klammern (im Lieferumfang enthalten)

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7

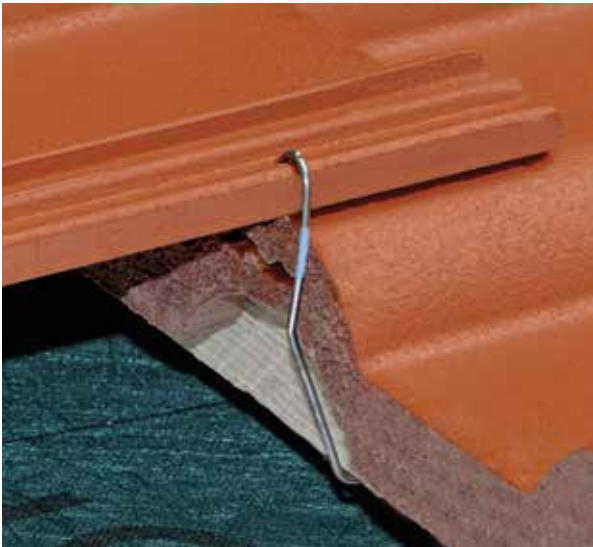


Hier: Frankfurter Pfanne, DuroVent Abgaskalotte



Hier: Frankfurter Pfanne, Lichtpfanne

# Befestigung



## BRAAS CLIP

Mit dem Braas Clip minimieren Sie Ihren Aufwand bei der Umsetzung einer optimalen Sturmsicherung und sparen so Zeit und Geld. Werkzeugfrei und ohne zeitraubendes Vormontieren befestigen Sie die Sturmklammer im Handumdrehen.

Material:           Edelstahl  
Bedarf:             1 St./zu sicherndem Dachstein

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+
- Tegalit



## EURO-STURMKLAMMER PLUS

Die Euro-Sturmklammer Plus wird in den Seitenfalz gehängt und in die Lattung geschlagen. Es sind drei Modelle für profilierte Braas Dachsteine und Tegalit erhältlich.

Material:           Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf:             1 St./zu sicherndem Dachstein

Passend zu folgenden Modellen:

- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Tegalit



### STURMKLAMMER DS 1 PLUS-N/DS 2 PLUS-N/ DS 3 PLUS-N

Zur Sicherung der Dachsteine gegen Windsoglasten und Abrutschen.

Zum Einschlagen in die Dachlattung.

Die Klammern haben unterschiedliche Schenkellängen.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachstein

Passend zu folgenden Modellen:

#### Sturmklammer DS 1 Plus-N:

- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+

#### Sturmklammer DS 2 Plus-N:

- Frankfurter Pfanne

#### Sturmklammer DS 3 Plus-N:

- Tegalit



### DACHHAHN

Attraktiver Dachschmuck für das besondere Dach in Verbindung mit Firststeinen. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Farben: Rot, Granit  
Höhe: ca. 50 cm

Passend zu: Firststein

## Verlegeanleitung

## Regensicherheit

## TECHNISCHE DATEN/ÜBERSICHT

	Frankfurter Pfanne	Taunus Pfanne	Doppel-S / Doppel-S Aerlox	Harzer Pfanne	Harzer Pfanne 7	Tegalit
Deckung	in Reihe	in Reihe	in Reihe	in Reihe	in Reihe	im Verband
Schnürabstand (mm)						
Flächenpfanne	300	300	300	300	330	300
Halbe Pfanne	150	150	150	150	165	150
Ortgangpfanne links	260	260	260	260	290	260/110**
Ortgangpfanne rechts	290	290	290	290	325	290/140**
Min. Lattenabstand (LA) [mm]	312	312	312	312	372	312
Max. Lattenabstand (LA) < 22° DN [mm]	320	320	320	320	380	315 < 25°
Max. Lattenabstand (LA) 22° – 30° DN [mm]	335	335	335	335	395	325 25° – 35
Max. Lattenabstand (LA) > 30° DN [mm]	345	345	345	345	405	340 > 35°
Lattenabstand Traufe (LAT) [mm]	320 – 400	320 – 400	320 – 400	320 – 400	380 – 460	320 – 400
Lattenabstand First (LAF) [mm]	40	40	40	40	40	40
Bedarf ca. [St./m <sup>2</sup> ]*	9,7 – 10,7	9,7 – 10,7	9,7 – 10,7	9,7 – 10,7	7,5 – 8,2	9,8 – 10,7
Gewicht ca. [kg/St.]	4,35	4,30	4,35 / 3,00	4,35	5,25	5,50
Gewicht Fläche ca. [kg/m <sup>2</sup> ]*	42,2 – 46,5	41,7 – 46,0	42,2 – 46,5 / 29,0 – 32,1	42,2 – 46,5	39,4 – 43,1	53,9 – 58,9
Lastannahme nach DIN EN 1991-1-1 einschl. Lattung bei Bedarf ≤ 10 St./m <sup>2</sup> [kN/m <sup>2</sup> ] bei Bedarf > 10 St./m <sup>2</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	0,50 0,55	0,50 0,55	0,50 0,55	0,50 0,55	0,50 —	0,60 0,65

\* Abhängig von Dachneigung (DN) und dem danach gewählten Lattenabstand.

\*\* Halbe Ortgangpfannen.

## ALLGEMEINES ZUR REGENSICHERHEIT

## Anforderungen

Geneigte Dächer sind regensicher auszubilden. Die Regensicherheit einer Dachdeckung hängt maßgeblich vom Dachdeckungsmaterial ab. Bei normalen Anforderungen erzielt eine fachgerechte Dachdeckung die notwendige Regensicherheit.

Um auch erhöhten Anforderungen gerecht zu werden, muss je nach Art und Umfang sowohl das geeignete Dachdeckungsmaterial als auch eine darauf abgestimmte Zusatzmaßnahme zur Regensicherheit ausgewählt werden.

Erhöhte Anforderungen können sich aus Folgendem ergeben:

## Dachneigung

- Unterschreitung der Regeldachneigung

## Nutzung, wie z. B.

- Nutzung des Dachgeschosses, insbesondere zu Wohnzwecken, stellt sinngemäß zwei weitere erhöhte Anforderungen dar
- Landwirtschaftlich genutzte Gebäude

## Konstruktion, wie z. B.

- Stark gegliederte Dachflächen
- Besondere Dachformen
- Große Sparrenlängen

## Klimatischen Verhältnissen, wie z. B.

- Exponierte Lage
- Extreme Standorte
- Schneereiche Gebiete
- Windreiche Gebiete
- Besondere Witterungsverhältnisse

## Technischen Anlagen, wie z. B.

- Auf- oder Indachsystemen
- Klimageräten
- Antennenanlagen
- Laufanlagen
- Belichtungssystemen

## Örtlichen Bestimmungen, wie z. B.

- Landesbauordnung
- Bauaufsichtliche Vorschriften
- Städte-, Kreis- und Gemeindeverordnungen oder -satzungen
- Auflagen des Denkmalschutzes

## Regeldachneigung

Als Regeldachneigung wird die Dachneigungsgrenze verstanden, bei der sich eine Dachdeckung in der Praxis als ausreichend regensicher erwiesen hat. Bei der Unterschreitung der Regeldachneigung sind Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Die Regeldachneigung ist abhängig vom Dachstein-Modell.

## Mindestdachneigung

Die Mindestdachneigung gemäß Regelwerk des ZVDH für Dachpfannen beträgt 10°.

## Regeldachneigung

Dachstein-Modell	Regeldachneigung
Frankfurter Pfanne	22°
Taunus Pfanne	22°
Doppel-S / Doppel-S Aerlox	22°
Harzer Pfanne	22°
Harzer Pfanne 7	22°
Tegalit	25°

## Umrechnung Dachneigung

Grad	Prozent	Grad	Prozent
10°	17,6 %	40°	83,9 %
12°	21,3 %	42°	90,0 %
14°	24,9 %	44°	96,5 %
16°	28,7 %	45°	100,0 %
18°	32,5 %	46°	103,5 %
20°	36,4 %	48°	111,0 %
22°	40,4 %	50°	119,2 %
24°	44,5 %	52°	128,0 %
26°	48,7 %	54°	137,6 %
28°	53,1 %	56°	148,3 %
30°	57,7 %	58°	160,0 %
32°	62,4 %	60°	173,2 %
34°	67,4 %	62°	188,1 %
36°	72,6 %	64°	205,0 %
38°	78,0 %	65°	214,5 %

# Regensicherheit

### Zusatzmaßnahmen

Als Zusatzmaßnahmen gelten:

- Unterdach
- Unterdeckung
- Unterspannung
- Wärmedämmsysteme, die die Funktion von Unterdach, Unterdeckung oder Unterspannung erfüllen

Zusatzmaßnahmen sind vorzusehen:

- Grundsätzlich mindestens Unterspannung, außer bei untergeordneten Gebäuden.
- Bei höherwertigen Gebäuden orientiert sich die Art bzw. Klasse der Zusatzmaßnahme
  - am Grad der Unterschreitung der Regeldachneigung
  - an der Art der erhöhten Anforderungen an das Dach.

So stellt die Nutzung des Dachgeschosses insbesondere zu Wohnzwecken sinngemäß zwei erhöhte Anforderungen dar. Bei besonders hohen Anforderungen und/oder besonderen örtlichen Bestimmungen ist eine höherwertigere Zusatzmaßnahme zu wählen. Grundsätzlich können höherwertigere Zusatzmaßnahmen auch anstelle der Mindestmaßnahme eingesetzt werden.

Für höherwertigere Gebäude erfolgt die tabellarische Zuordnung der Zusatzmaßnahme zu den erhöhten Anforderungen für Dachsteine in Tabelle Seite 85. Die in der Tabelle genannten Zusatzmaßnahmen sind

Mindestmaßnahmen. Die Tabelle dient der Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen.

Untergeordnete Gebäude, wie z. B. Carports, Scheunen, Lagerschuppen haben einen geringeren Schutzbedarf bezogen auf die Regensicherheit. Die Zusatzmaßnahme ist für den Einzelfall zu vereinbaren.

Auch wenn Lagerschuppen, Scheunen, Stallungen vordergründig Gebäude mit eher untergeordneter Nutzung darstellen, ist ggf. mit erhöhten Anforderungen aus dem Gebäudeinneren durch Staub und/oder Feuchtigkeit zu rechnen, die sich ungünstig auf die Dachdeckung sowie die Unterkonstruktion auswirken können. Dem kann vorgebeugt werden z. B. durch eine Unterdeckung auf Schalung in Verbindung mit ausreichend bemessener Lüftung. Eine Schalung ist weniger anfällig gegenüber Beschädigung von innen, wie sie sich z. B. bei der Heu- oder Strohlagerung ergeben können. Außerdem ist sie in der Lage Feuchtigkeitsspitzen abzupuffern.

### Bitte beachten:

Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o.ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.

### Beschreibung regensichernder Zusatzmaßnahmen / temporärer Zusatzmaßnahmen

ZVDH Klasse	Regensichernde Zusatzmaßnahme	Beschreibung	Querschnitt	Längsschnitt
	<b>Unterspannung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die Ausführung mit freihängenden oder freigespannten Unterspannbahnen ohne flächige Unterlage.</li> <li>• Die Unterspannbahnen werden mit einer Höhen- und Seitenüberdeckung von mindestens 10 cm verlegt.</li> <li>• Unterspannungen werden als belüftete Konstruktion ausgeführt.</li> <li>• Bei nahtgesicherten Unterspannungen empfiehlt es sich die Überlappungen temporär zu unterstützen, um durch einen höheren Anpressdruck eine sichere Verklebung zu erzielen.</li> </ul>		
6	Überlappte Unterspannung	Überlappung mind 10 cm.		
4	Nahtgesicherte Unterspannung	Überlappungen verklebt.		
3	Naht- und perforationsgesicherte Unterspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen regensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
3 <sup>2)</sup>	Naht- und perforationsgesicherte Unterspannung mit Schlagregenprüfung Bahn und Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen schlagregensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		



Beschreibung regensichernder Zusatzmaßnahmen / temporärer Zusatzmaßnahmen

ZVDH Klasse	Regensichernde Zusatzmaßnahme	Beschreibung	Querschnitt	Längsschnitt
	<b>Unterdeckung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die regensichere Ausführung mit ausreichend wasserundurchlässigen Bahnen auf einer ausreichend tragfähigen Unterlage</li> <li>• Bei nahtgesicherten / verklebten Unterdeckbahnen, die im Bauzustand ohne Dämmunterlage gespannt verlegt werden, empfiehlt es sich die Überlappungen temporär zu unterstützen, um durch einen hohen Anpressdruck eine sichere Verklebung zu erzielen.</li> <li>• Mit dampfdiffusionsoffenen Bahnen kann bis Unterkante Schalung / Bahn gedämmt werden und auf Lüftungsöffnung verzichtet werden.</li> </ul>		
5	Überlappte oder verfalzte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappung mind. 10 cm.</li> <li>• Die Wärmedämmstoffe dürfen die Unterdeckbahn nicht nach außen drücken und eventuell oberseitig ablaufende Feuchtigkeit in den Bereich der Konterlattung führen.</li> </ul>		
4	Verschweißte oder verklebte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen werkstoffgerecht verschließen.</li> <li>• Wärmedämmstoffe dürfen die Unterdeckbahn nicht nach außen drücken und oberseitig ablaufende Feuchtigkeit in den Bereich der Konterlattung führen.</li> </ul>		
3	Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen regensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
3 <sup>3)</sup>	Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung mit Schlagregenprüfung Bahn und Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen schlagregensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
<b>Unterdach</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die wasserdichte Ausführung der Fläche einschließlich der Überlappungen auf einer ausreichend tragfähigen Unterlage.</li> </ul>		
2	Regensicheres Unterdach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konterlattung wird nicht eingebunden. Bei Divoroll Top RU ist eine Perforationssicherung mit Dichtmasse erforderlich.</li> <li>• Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind regensicher auszuführen.</li> <li>• Mit dampfdiffusionsoffenen Bahnen kann bis Unterkante Schalung / Bahn gedämmt werden und auf Lüftungsöffnung verzichtet werden.</li> <li>• Wird das Divoroll Top RU System eingesetzt sind die Hersteller-Verarbeitungsvorschriften zu beachten.</li> </ul>		
1	Wasserdichtes Unterdach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abdichtung wird über die Konterlattung geführt. Es wird empfohlen abgeschrägte Konterlatten oder beidseitig Dreikantleisten zu verwenden.</li> <li>• Durchdringungen, Einbauteile, Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen.</li> <li>• Das wasserdichte Unterdach darf keine Öffnungen aufweisen.</li> <li>• Bei wärmegeprägten Dachkonstruktionen sollten dampfdichte Unterdächer möglichst gut hinterlüftet werden.</li> </ul>		
<b>Temporäre Zusatzmaßnahme</b>				
	Behelfsdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behelfsdeckungen schützen das Gebäude bis zur eigentlichen Dachdeckung temporär vor Feuchtigkeit. Da dies für zu Wohnzwecken genutzte Dächer von besonderer Bedeutung ist, müssen Zusatzmaßnahmen hierbei den stofflichen Eigenschaften einer Behelfsdeckung entsprechen.</li> <li>• Behelfsdeckungen können durch Einhausen, Abplanen oder durch regensichernde Zusatzmaßnahmen geschaffen werden.</li> <li>• Unterdächer können die Funktion einer Behelfsdeckung erfüllen.</li> <li>• Unterdeckungen und Unterspannungen der Klassen A und B können für einen vom Hersteller angegebenen Zeitraum die Funktion einer Behelfsdeckung erfüllen.</li> <li>• Das dafür erforderliche Zubehör muss hierfür geeignet sein.</li> <li>• Anschlüsse und Durchdringungen sind regensicher auszuführen.</li> </ul>		
	Vordeckung	Eine Vordeckung stellt eine Zusatzmaßnahme unter direkt befestigten Deckungen dar. Ihre regensichernde Funktion endet mit dem Zeitpunkt der Deckung.		

## Zuordnung regensichernde Zusatzmassnahmen

Die Zuordnung von regensichernden Zusatzmaßnahmen in Anlehnung an das „ZVDH-Fachregelwerk“ mit der Zuordnung der Braas Pfannen und Braas Bahnen dient zur Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen. Die genannten Zusatzmaßnahmen sind Mindestmaßnahmen. Die Tabelle gilt nicht für untergeordnete Gebäude (z. B. Carport, Lagerschuppen).<sup>1)</sup>

		Erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>		
22°	25°	Nutzung – Konstruktion – klimatische Verhältnisse – technische Anlagen		
Frankfurter Pfanne Taunus Pfanne Doppel-S/Doppel-S Aerlox Harzer Pfanne Harzer Pfanne 7	Tegalit			
		<b>Keine oder eine weitere erhöhte Anforderung<sup>3)</sup></b>	<b>zwei weitere erhöhte Anforderungen<sup>3)</sup></b>	<b>drei weitere erhöhte Anforderungen<sup>3)</sup></b>
≥ 22°	≥ 25°	Klasse 6 Unterspannung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt	Klasse 5 überlappte Unterdeckung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt  oder Klasse 4 nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU
≥ 18°	≥ 21°	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies	
≥ 14°	≥ 17°	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies		Klasse 3 <sup>2)</sup> naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies und auf druckfester Unterlage
≥ 10° Mindestdachneigung	≥ 13°	Klasse 2 regensicheres Unterdach  Divoroll Top RU mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies oder Divoroll Premium WU mit Nageldichtvlies <sup>4)</sup> jeweils auf druckfester Unterlage	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach  Divoroll Premium WU <sup>4)</sup> mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage	
	< 13°			Klasse 1 wasserdichtes Unterdach  Divoroll Premium WU <sup>4)</sup> mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage
	≥ 10° Mindestdachneigung			

- 1) ZVDH Fachregeln beachten.
- 2) Der Nachweis hinsichtlich der Funktionssicherheit der verwendeten Produkte einschließlich Zubehör nach den Vorgaben des Merkblattes „Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen“ wird erfüllt.
- 3) Erhöhte Anforderungen bilden Kategorien gemäß der Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen. Weitere erhöhte Anforderungen können sich aus der Gewichtung innerhalb einer Kategorie ergeben. Z. B. können klimatische Verhältnisse mehrere erhöhte Anforderungen ergeben.
- 4) Eigene Verlegeanleitung für Divoroll Premium WU beachten.

### Anmerkungen

- Von Braas empfohlen werden die „fettgedruckten“ Bahnentypen, die den erhöhten Anforderungen gerecht werden. Analog der Vorgaben aus den ZVDH-Regelwerkstellen sind für die jeweiligen Klassen aber auch andere „dünngedruckte“ Braas Bahnen möglich.
- In Klasse 1 bewegt sich das wasserdichte Unterdach mit Divoroll Premium WU und seinen Systemkomponenten und in Klasse 2 das regensichere Braas Divoroll Top RU System oder Premium WU System außerhalb der Fachregel. Für dieses innovative Unterdachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Unterdachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstellerverarbeitungsvorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“
- In Klasse 3 und 4 werden Braas Bahnen mit vorkonfektionierten Klebestreifen in der Überlappung empfohlen. Hiermit ist eine höhere Sicherheit wie mit nachträglich aufzubringenden Klebebandern möglich. Bei „nahtgesicherter Unterspannung“ wird die kurzfristige unterseitige Unterstützung der Überlappung empfohlen, um einen höheren Anpressdruck für eine sichere Verklebung der Bahn zu erzielen.
- In Klasse 3<sup>2)</sup> sollen die Bahnen zur sicheren Verklebung nur auf druckfester Unterlage (z. B. Schalung) verlegt werden. Somit wird den hohen Anforderungen eine hochwertige Ausführung zugeordnet.
- In Klasse 4 werden bei den über die Sparren gespannten Unterspann- oder Unterdeckbahnen möglichst feste/steife Braas Bahnen zur sicheren Verklebung in der Überlappung empfohlen.
- Für die Perforationssicherung der Divoroll Maximum+ 2S empfehlen wir das Divoroll Nageldichtvlies.

### Bitte beachten:

Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o. ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.

## Verlegeanleitung

## Dachdeckung Braas Dachsteine

## Konterlatten

Konterlatten der Sortierklasse S 10 TS nach DIN 4074-1 oder andere Abstandshalter mit einer Mindestnennstärke von 24 mm sind erforderlich:

- Bei Unterdach, Unterdeckung und Unterspannung, auf denen eventuell durch die Dachdeckung eindringende Feuchtigkeit nicht ungehindert ablaufen kann (z. B. bei mindestens formstabiler Unterlage, Unterspannungen ohne Durchhang)
- Bei ebenen Dachsteinen
- Bei Dachneigungen unterhalb der Regeldachneigung
- Bei regensichernden Zusatzaßnahmen mit  $s_d \leq 1,5$  m

## Einfluss Konterlatte auf Decklänge

Um die entsprechende Überdeckung bzw. den erforderlichen Lattenabstand zu gewährleisten, sollte bei der Planung die gewünschte Sparrenlänge auf die Tabellenwerte abgestimmt werden. Die in den folgenden Tabellen angegebenen Konstruktionslängen enthalten die eventuelle Verlängerung bei Konterlattung. Die Konstruktionslänge ergibt sich aus dem Lattenabstand + Lattenabstand Traufe + Lattenabstand First.

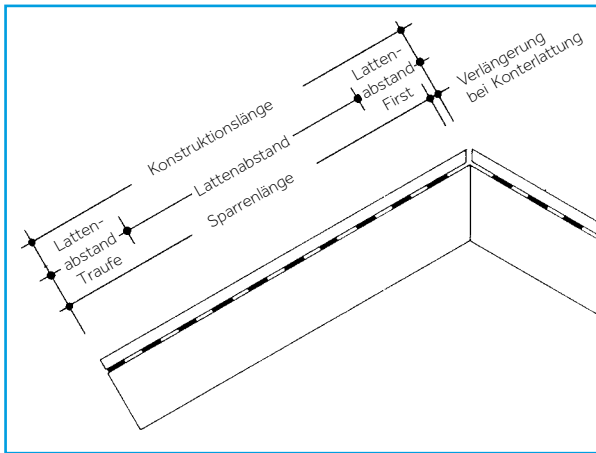
## Verlängerung der Decklänge bei Konterlattung

(Angaben in mm)

Tabelle 6

Dachneigung [Grad]	10	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Konterlatte 30/50	5	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	22
Konterlatte 40/60	7	11	13	15	16	18	20	21	23	25	27	29

Dachneigung [Grad]	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
Konterlatte 30/50	23	25	27	29	31	33	36	38	41	44	48	52
Konterlatte 40/60	31	34	36	39	41	44	48	51	55	59	64	69



## Traglatten

Die Latten müssen Sortierklasse S 10 TS nach DIN 4074-1 „Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit“ entsprechen. Bewährte Querschnitte sind in Abhängigkeit von Belastung und Sparrenabstand zu verwenden.

## Traglattennennquerschnitte profilierte Dachsteine 10er- und 7er-Format

Achsabstand Unterkonstruktion [cm]	Traglattennennquerschnitte* [mm]
$\leq 80$	30/50
$\leq 100$	40/60

## Traglattennennquerschnitte Tegalit 10er-Format

Achsabstand Unterkonstruktion [cm]	Traglattennennquerschnitte* [mm]
$\leq 75$	30/50
$\leq 90$	40/60

\* Nennquerschnitte sind Erfahrungswerte, die örtlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen, ggf. ist ein statischer Nachweis erforderlich. Bei Achsabstand Unterkonstruktion  $> 1$  m ist ein statischer Nachweis erforderlich.

Dachdeckungen mit dem ebenen Dachstein Tegalit zeichnen sich aufgrund der strengen Geometrie durch eine klare, horizontale Linienführung aus. Durch die Ebenheit der Unterkonstruktion sollte dem beson-

ders Rechnung getragen werden. Soll die Deckung auch im Bereich unterliegender Blechanschlüsse und Eindeckrahmen höchsten optischen Ansprüchen gerecht werden, so empfiehlt es sich, mindestens 40/60er Traglatten zu verwenden und diese entsprechend der auftragenden Anschlüsse auszuklinken.

## WINDSOGSICHERUNG

Grundsätzlich sind zu befestigen:

- Jeder Dach-/Formstein an Ortsgang und Pult z. B. mit je einer Schraube in den vorgesehenen Befestigungslöchern, Einschraubtiefe mindestens 24 mm.
- Jeder Dachstein ab einer Dachneigung von 65°, je nach Anforderung z. B. mit je einer Sturmklammer
- First- und Gratstein nach Verlegeanleitung

Die ZVDH-Regelwerksvorgaben zur Windsogsicherung wurden aktualisiert und an die erhöhten Anforderungen der DIN EN 1991-1-4 „Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten“ angepasst. Nach dem aktuellen Stand der ZVDH Regelungen gelten deutlich erhöhte Anforderungen an die Windsogbefestigung. Durch die Erhöhung der Windlasten sind viele Dächer, die bisher noch keine spezielle Windsogsicherung benötigten, jetzt verstärkt zu befestigen. So sind auch zusätzliche Randbereiche (Traufe, Grat, Kehle und Mansardknick) zu berücksichtigen. Um den gestiegenen Anforderungen gerecht zu werden, ist es oft erforderlich, mehr und neue Klammern mit verbesserten Auszugswerten zu verwenden.

Um bei der Ermittlung der benötigten Verklammerung zu unterstützen, bietet Braas verschiedene Möglichkeiten:

## Braas Windsogberechnungs-Programm

Mit dem Braas Programm zur Windsogberechnung lässt sich die erforderliche Verklammerung schnell und unkompliziert ermitteln. Dabei werden die verschiedenen Parameter wie z. B. Dachform und -neigung, Gebäudehöhe und Windzone berücksichtigt. Da das Programm zur Berechnung die spezifischen Materialkenndaten der Braas Produkte nutzt, ist das Ergebnis noch präziser als mit der vereinfachten ZVDH-Tabellenermittlung. Zu finden ist das Windsogberechnungs-Programm unter [www.braas.de](http://www.braas.de).

## Braas Windsogberechnungs-Service

Diese individuelle Unterstützung für den Einzelfall kann unter bestimmten Voraussetzungen, wie z. B. exponierter Lage, Gebäudehöhe  $> 25$  m oder keine Deckunterlage, notwendig werden. Die Erstellung eines solchen Nachweises ist aufwändig und zeitintensiv. Braas unterstützt über Fachberater und Anwendungsberatung ([beratung@braas.de](mailto:beratung@braas.de)) mit entsprechenden Sondernachweisen.

## BEARBEITUNG

Braas Dachsteine können z. B. mit Nassschneidergeräten, Trennschleifern oder Ziegelzangen bearbeitet werden. Für zusätzlich erforderliche Lochungen eignet sich der Braas Ziegelbohrer ( $\varnothing 5$  mm).

Viele Bauprodukte wie auch Dachsteine werden unter Verwendung natürlicher Rohstoffe hergestellt, die kristalline Quarzanteile enthalten. Bei maschineller Bearbeitung der Produkte wie Schneiden oder Bohren werden lungengängige Quarzstaubanteile freigesetzt. Bei höherer Staubbilastung über längere Zeit kann dies zu einer Schädigung der Lunge (Silikose) und als Folge einer Silikoseerkrankung zu einer Erhöhung des Lungenkrebsrisikos führen.

## Folgende Schutzmaßnahmen sind zu treffen:

- Beim Schneiden und Bohren ist eine Atemschutzmaske P3/FFP3 zu tragen.
- Außerdem sollten Nassscheidegeräte oder Geräte mit Staubabsaugung eingesetzt werden.

Dadurch werden auch unschöne Staubablagerungen auf der Dachdeckung vermieden. Eventuelle Schneidrückstände sind umgehend zu entfernen, z. B. abzuwaschen.

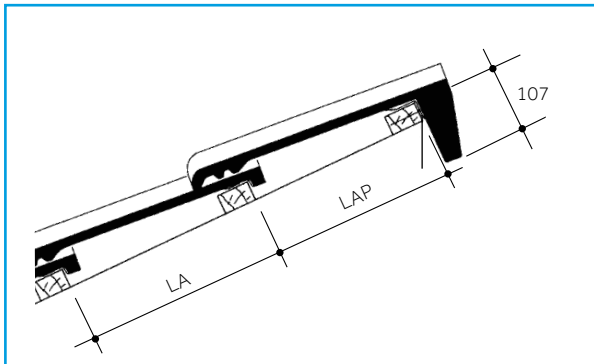
## DACHBERECHNUNGSPROGRAMM BRAAS DACHEINTEILUNG

Die Braas Dacheinteilung soll den Planer bei der Konstruktion einer Dachfläche und den Dachhandwerker bei der Arbeitsvorbereitung unterstützen. Das Dachberechnungsprogramm gibt es im Internet als Online-Version und auf der Dachtechnik-DVD als Offline-Version. Nach Eingabe der Daten, wie z. B. Dachstein-Modell und Dachmaße, wird als Ergebnis der Lattenabstand und der Schnürabstand für alle Flächen- und Formsteine ausgegeben. Die gesamte Decklänge und Konstruktionsbreite wird gegebenenfalls automatisch an das Deckraster des gewählten Braas Dachsteins angepasst. Für die Braas Dacheinteilung stehen im Bedarfsfall zahlreiche „Hilfeseiten“ zu den verschiedenen Auswahlkriterien sowie ein „Ergebnisprotokoll“ zur Verfügung.

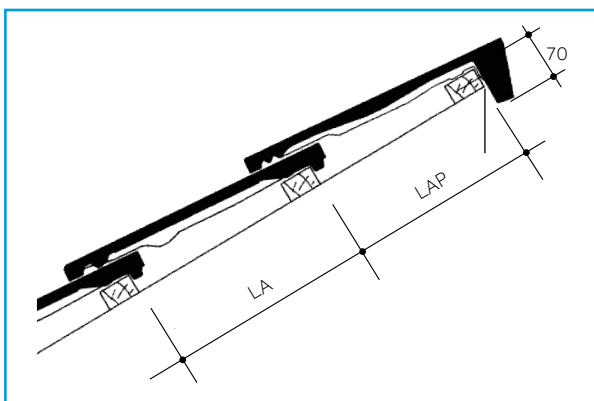
# Dacheinteilung Braas Dachsteine

## PULTKONSTRUKTION DACHSTEINE

### Pultsteine für profilierte Dachsteine



### Pultsteine für Tegalit



LA = Lattenabstand abhängig von Konstruktionslänge und Dachneigung  
 LAP = Lattenabstand Pult abhängig von LA und Dachneigung

Pultlattenabstand für 10er-Format: LA – 30 mm  
 Pultlattenabstand für 7er-Format: LA – 90 mm

### Lattenabstand-Pult (LAP) in mm

Dachneigung	< 22°	≥ 22°	> 30°
Frankfurter Pfanne	282 – 290	282 – 305	282 – 315
Taunus Pfanne	282 – 290	282 – 305	282 – 315
Doppel-S / Doppel-S Aerlox	282 – 290	282 – 305	282 – 315
Harzer Pfanne	282 – 290	282 – 305	282 – 315
Harzer Pfanne 7 (Big)	282 – 290	282 – 305	282 – 315

Dachneigung	< 25°	≥ 25°	> 35°
Tegalit	282 – 285	282 – 295	282 – 310

Befestigung der Pultsteine mit je 1 Schraube in den vorgesehenen Befestigungslöchern, Einschraubtiefe mindestens 24 mm.

# Dacheinteilung Braas Dachsteine

PROFILIERTE DACHSTEINE 10ER-FORMAT

FRANKFURTER PFANNE, TAUNUS PFANNE, DOPPEL-S, DOPPEL-S AERLOX, HARZER PFANNE

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### HÖHENÜBERDECKUNG / LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden. Die Lattenabstände (Traglattenabstände) errechnen sich aus der Dachstein-Länge, abzüglich der dachneigungsabhängigen Höhenüberdeckung.

Dachneigung		Höhenüberdeckung	Lattenabstand
[Grad]	[%]	[mm]	[mm]
< 22	< 40,4	100 – 108	320 – 312
≥ 22	≥ 40,4	85 – 108	335 – 312
> 30	> 57,7	75 – 108	345 – 312

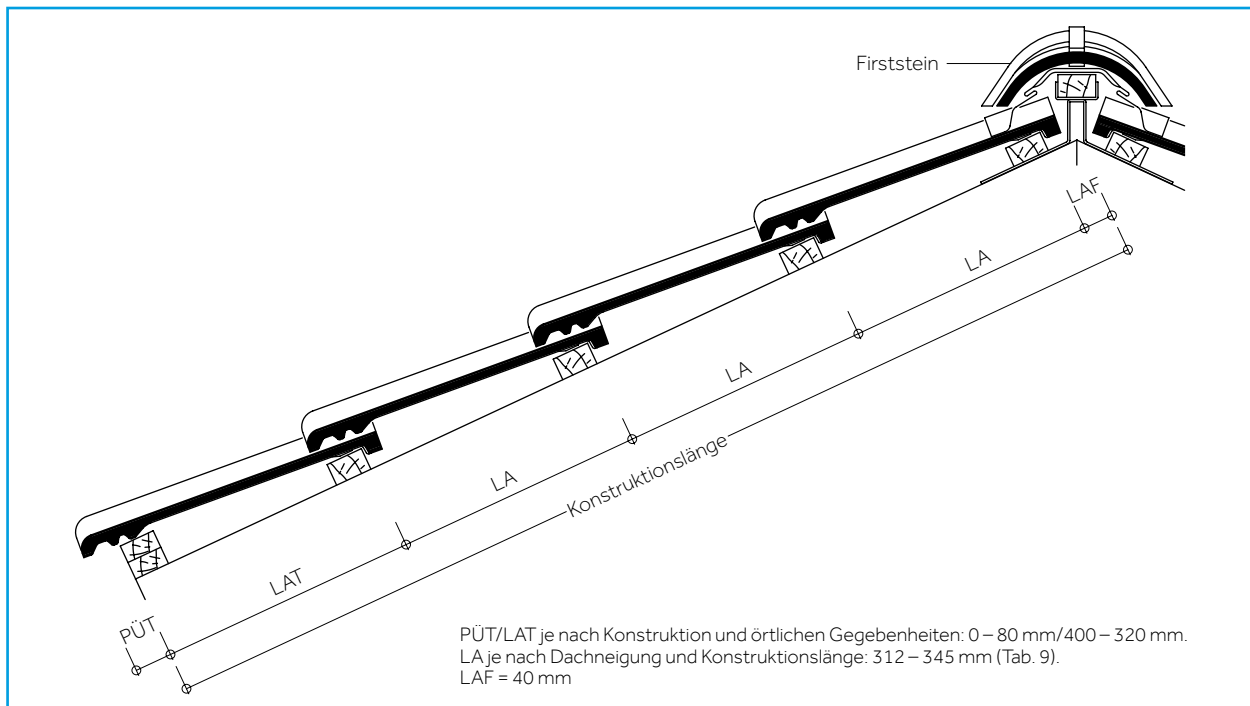
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
 LAT = Lattenabstand Traufe  
 LA = Lattenabstand  
 LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	320	330	340	350	360	370	380	390	400
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachstein-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
< 22°	312	0,312	0,624	0,936	1,248	1,560	1,872	2,184	2,496	2,808	3,120	3,432	3,744	4,056	4,368	4,680
	315	0,315	0,630	0,945	1,260	1,575	1,890	2,205	2,520	2,835	3,150	3,465	3,780	4,095	4,410	4,725
	320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
≥ 22° – 30°	325	0,325	0,650	0,975	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	2,925	3,250	3,575	3,900	4,225	4,550	4,875
	330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	335	0,335	0,670	1,005	1,340	1,675	2,010	2,345	2,680	3,015	3,350	3,685	4,020	4,355	4,690	5,025
> 30°	340	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	345	0,345	0,690	1,035	1,380	1,725	2,070	2,415	2,760	3,105	3,450	3,795	4,140	4,485	4,830	5,175

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
< 22°	312	4,992	5,304	5,616	5,928	6,240	6,552	6,864	7,176	7,488	7,800	8,112	8,424	8,736	9,048	9,360
	315	5,040	5,355	5,670	5,985	6,300	6,615	6,930	7,245	7,560	7,875	8,190	8,505	8,820	9,135	9,450
	320	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600
≥ 22° – 30°	325	5,200	5,525	5,850	6,175	6,500	6,825	7,150	7,475	7,800	8,125	8,450	8,775	9,100	9,425	9,750
	330	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	335	5,360	5,695	6,030	6,365	6,700	7,035	7,370	7,705	8,040	8,375	8,710	9,045	9,380	9,715	10,050
> 30°	340	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	345	5,520	5,865	6,210	6,555	6,900	7,245	7,590	7,935	8,280	8,625	8,970	9,315	9,660	10,005	10,350



# Dacheinteilung Braas Dachsteine

PROFILIERTE DACHSTEINE 10ER-FORMAT  
FRANKFURTER PFANNE, TAUNUS PFANNE, DOPPEL-S, DOPPEL-S AERLOX, HARZER PFANNE

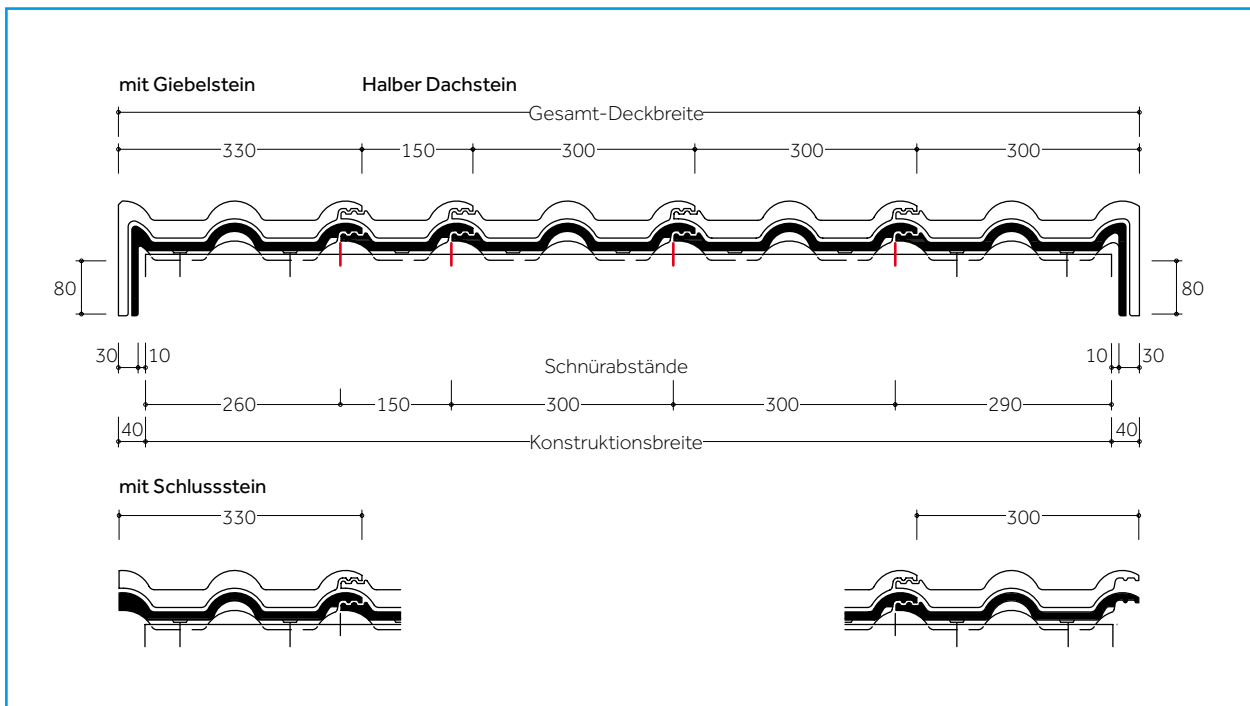
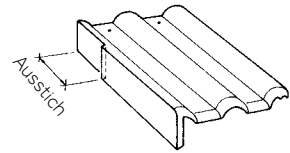
## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

#### GIEBELSTEIN

Giebelsteine decken eine Konstruktionshöhe von 80 mm ab.  
Folgende Ausstichlängen in Abhängigkeit vom Lattenabstand sind verfügbar:  
Lattenabstand  $\geq 335$  – 345 mm:  
Ausstichlänge 88 mm  
Lattenabstand  $312 < 335$  mm:  
Ausstichlänge 110 mm



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachsteine + Halber Dachstein + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,55	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50				
Anzahl Dachsteine pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5				
2,65	2,80	2,95	3,10	3,25	3,40	3,55	3,70	3,85	4,00	4,15	4,30	4,45	4,60	4,75	4,90	5,05	5,20	5,35
9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18
5,50	5,65	5,80	5,95	6,10	6,25	6,40	6,55	6,70	6,85	7,00	7,15	7,30	7,45	7,60	7,75	7,90	8,05	8,20
18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5
8,35	8,50	8,65	8,80	8,95	9,10	9,25	9,40	9,55	9,70	9,85	10,00	10,15	10,30	10,45	10,60	10,75	10,90	11,05
28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37
11,20	11,35	11,50	11,65	11,80	11,95	12,10	12,25	12,40	12,55	12,70	12,85	13,00	13,15	13,30	13,45	13,60	13,75	13,90
37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46	46,5
14,05	14,20	14,35	14,50	14,65	14,80	14,95	15,10	15,25	15,40	15,55	15,70	15,85	16,00	16,15	16,30	16,45	16,60	16,75
47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53	53,5	54	54,5	55	55,5	56
16,90	17,05	17,20	17,35	17,50	17,65	17,80	17,95	18,10	18,25	18,40	18,55	18,70	18,85	19,00	19,15	19,30	19,45	19,60
56,5	57	57,5	58	58,5	59	59,5	60	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64	64,5	65	65,5

\* Einschließlich Formsteine.

# Dacheinteilung Braas Dachsteine

PROFILIERTE DACHSTEINE 7ER-FORMAT  
HARZER PFANNE 7

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### HÖHENÜBERDECKUNG / LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden. Die Lattenabstände (Traglattenabstände) errechnen sich aus der Dachstein-Länge, abzüglich der dachneigungsabhängigen Höhenüberdeckung.

Dachneigung		Höhenüberdeckung	Lattenabstand
[Grad]	[%]	[mm]	[mm]
< 22	< 40,4	100 – 108	380 – 372
≥ 22	≥ 40,4	85 – 108	395 – 372
> 30	> 57,7	75 – 108	405 – 372

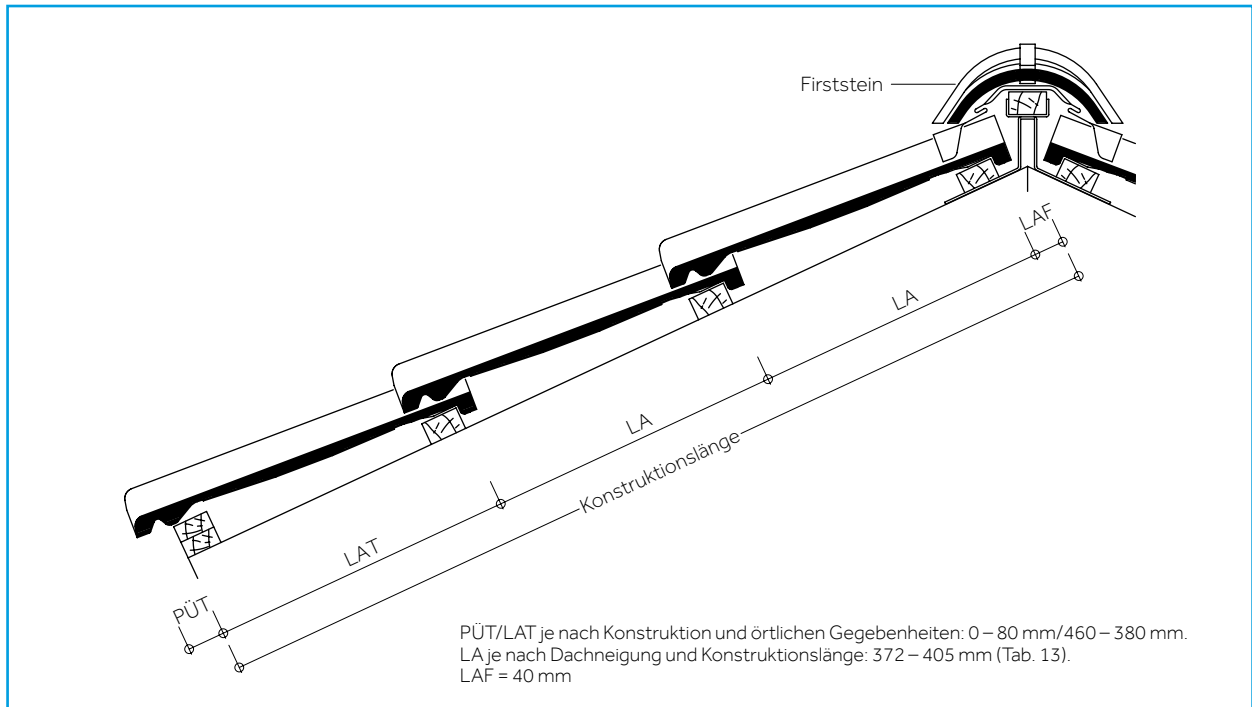
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe  
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	380	390	400	410	420	430	440	450	460
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachstein-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
< 22°	372	0,372	0,744	1,116	1,488	1,860	2,232	2,604	2,976	3,348	3,720	4,092	4,464	4,836	5,208	5,580
	375	0,375	0,750	1,125	1,500	1,875	2,250	2,625	3,000	3,375	3,750	4,125	4,500	4,875	5,250	5,625
	380	0,380	0,760	1,140	1,520	1,900	2,280	2,660	3,040	3,420	3,800	4,180	4,560	4,940	5,320	5,700
≥ 22° – 30°	385	0,385	0,770	1,155	1,540	1,925	2,310	2,695	3,080	3,465	3,850	4,235	4,620	5,005	5,390	5,775
	390	0,390	0,780	1,170	1,560	1,950	2,340	2,730	3,120	3,510	3,900	4,290	4,680	5,070	5,460	5,850
	395	0,395	0,790	1,185	1,580	1,975	2,370	2,765	3,160	3,555	3,950	4,345	4,740	5,135	5,530	5,925
> 30°	400	0,400	0,800	1,200	1,600	2,000	2,400	2,800	3,200	3,600	4,000	4,400	4,800	5,200	5,600	6,000
	405	0,405	0,810	1,215	1,620	2,025	2,430	2,835	3,240	3,645	4,050	4,455	4,860	5,265	5,670	6,075

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
< 22°	372	5,952	6,324	6,696	7,068	7,440	7,812	8,184	8,556	8,928	9,300	9,672	10,044	10,416	10,788	11,160
	375	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500	7,875	8,250	8,625	9,000	9,375	9,750	10,125	10,500	10,875	11,250
	380	6,080	6,460	6,840	7,220	7,600	7,980	8,360	8,740	9,120	9,500	9,880	10,260	10,640	11,020	11,400
≥ 22° – 30°	385	6,160	6,545	6,930	7,315	7,700	8,085	8,470	8,855	9,240	9,625	10,010	10,395	10,780	11,165	11,550
	390	6,240	6,630	7,020	7,410	7,800	8,190	8,580	8,970	9,360	9,750	10,140	10,530	10,920	11,310	11,700
	395	6,320	6,715	7,110	7,505	7,900	8,295	8,690	9,085	9,480	9,875	10,270	10,665	11,060	11,455	11,850
> 30°	400	6,400	6,800	7,200	7,600	8,000	8,400	8,800	9,200	9,600	10,000	10,400	10,800	11,200	11,600	12,000
	405	6,480	6,885	7,290	7,695	8,100	8,505	8,910	9,315	9,720	10,125	10,530	10,935	11,340	11,745	12,150

# Dacheinteilung Braas Dachsteine

PROFILIERTE DACHSTEINE 7ER-FORMAT  
HARZER PFANNE 7

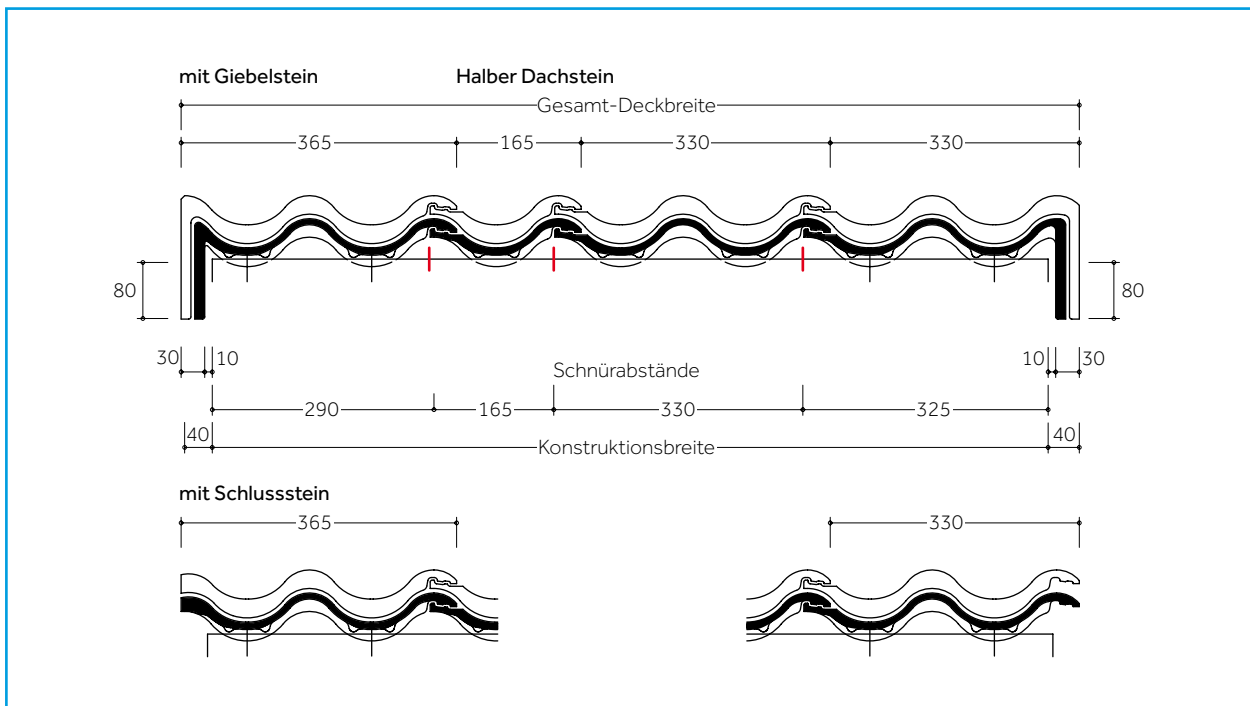
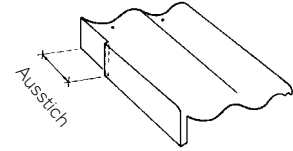
## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

#### GIEBELSTEIN

Giebelsteine decken eine Konstruktionshöhe von 80 mm ab.  
Folgende Ausstichlängen in Abhängigkeit vom Lattenabstand sind verfügbar:  
Lattenabstand  $\geq 395$  – 405 mm:  
Ausstichlänge 88 mm  
Lattenabstand  $372$  –  $< 395$  mm:  
Ausstichlänge 110 mm



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachsteine + Halber Dachstein + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,615	0,780	0,945	1,110	1,275	1,440	1,605	1,770	1,935	2,100	2,265	2,430	2,595	2,760					
Anzahl Dachsteine pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5					
	2,925	3,090	3,255	3,420	3,585	3,750	3,915	4,080	4,245	4,410	4,575	4,740	4,905	5,070	5,235	5,400	5,565	5,730	5,895
	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18
	6,060	6,225	6,390	6,555	6,720	6,885	7,050	7,215	7,380	7,545	7,710	7,875	8,040	8,205	8,370	8,535	8,700	8,865	9,030
	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5
	9,195	9,360	9,525	9,690	9,855	10,020	10,185	10,350	10,515	10,680	10,845	11,010	11,175	11,340	11,505	11,670	11,835	12,000	12,165
	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37
	12,330	12,495	12,660	12,825	12,990	13,155	13,320	13,485	13,650	13,815	13,980	14,145	14,310	14,475	14,640	14,805	14,970	15,135	15,300
	37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46	46,5
	15,465	15,630	15,795	15,960	16,125	16,290	16,455	16,620	16,785	16,950	17,115	17,280	17,445	17,610	17,775	17,940	18,105	18,270	18,435
	47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53	53,5	54	54,5	55	55,5	56
	18,600	18,765	18,930	19,095	19,260	19,425	19,590	19,755	19,920	20,085	20,250	20,415	20,580	20,745	20,910	21,075	21,240	21,405	21,570
	56,5	57	57,5	58	58,5	59	59,5	60	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64	64,5	65	65,5

\* Einschließlich Formsteine.

# Dacheinteilung Braas Dachsteine

EBENER DACHSTEIN 10ER-FORMAT  
TEGALIT

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### HÖHENÜBERDECKUNG / LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden. Die Lattenabstände (Traglattenabstände) errechnen sich aus der Dachstein-Länge, abzüglich der dachneigungsabhängigen Höhenüberdeckung.

Dachneigung		Höhenüberdeckung	Lattenabstand
[Grad]	[%]	[mm]	[mm]
< 25	< 46.6	105 – 108	315 – 312
≥ 25	≥ 46.6	95 – 108	325 – 312
> 35	> 70.0	80 – 108	340 – 312

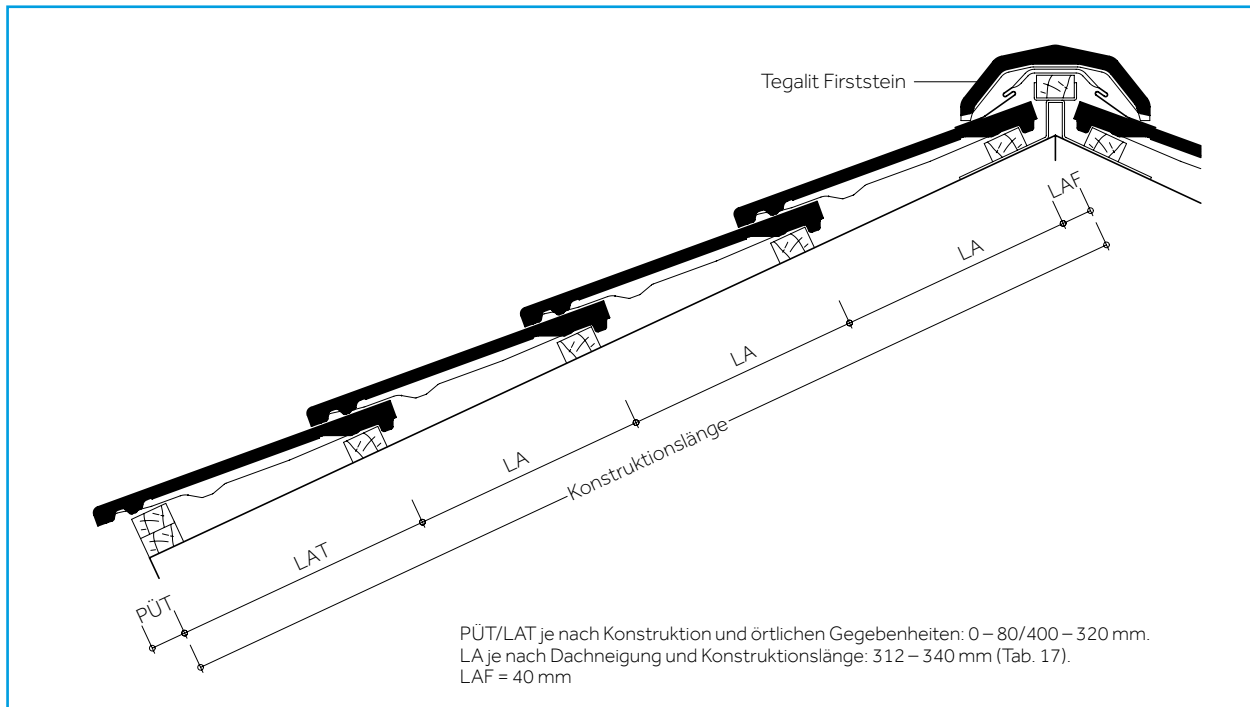
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe  
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	320	330	340	350	360	370	380	390	400
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachstein-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
< 25°	312	0,312	0,624	0,936	1,248	1,560	1,872	2,184	2,496	2,808	3,120	3,432	3,744	4,056	4,368	4,680
	315	0,315	0,630	0,945	1,260	1,575	1,890	2,205	2,520	2,835	3,150	3,465	3,780	4,095	4,410	4,725
≥ 25° – 35°	320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
	325	0,325	0,650	0,975	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	2,925	3,250	3,575	3,900	4,225	4,550	4,875
> 35°	330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	335	0,335	0,670	1,005	1,340	1,675	2,010	2,345	2,680	3,015	3,350	3,685	4,020	4,355	4,690	5,025
	340	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
< 25°	312	4,992	5,304	5,616	5,928	6,240	6,552	6,864	7,176	7,488	7,800	8,112	8,424	8,736	9,048	9,360
	315	5,040	5,355	5,670	5,985	6,300	6,615	6,930	7,245	7,560	7,875	8,190	8,505	8,820	9,135	9,450
≥ 25° – 35°	320	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600
	325	5,200	5,525	5,850	6,175	6,500	6,825	7,150	7,475	7,800	8,125	8,450	8,775	9,100	9,425	9,750
> 35°	330	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	335	5,360	5,695	6,030	6,365	6,700	7,035	7,370	7,705	8,040	8,375	8,710	9,045	9,380	9,715	10,050
	340	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200

# Dacheinteilung Braas Dachsteine

## EBENER DACHSTEIN 10ER-FORMAT TEGALIT

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

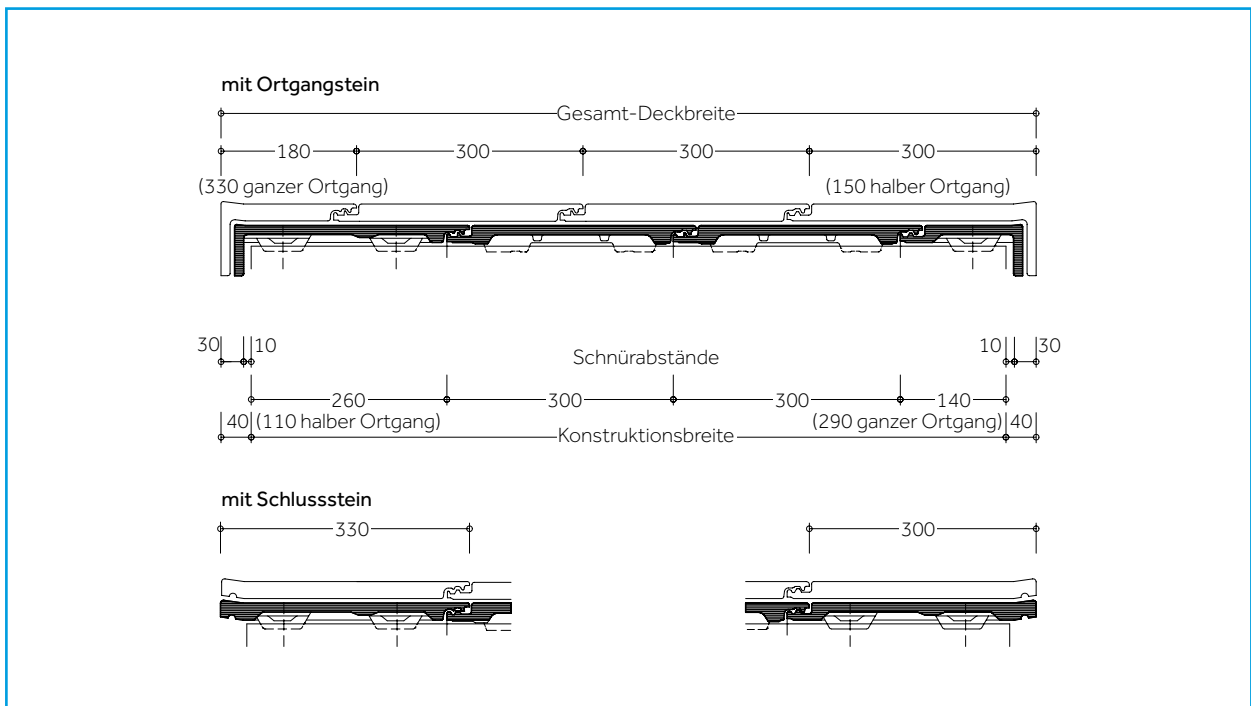
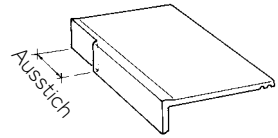
Tegalit wird mit ganzen und halben Dachsteinen im Verband, die Ortgänge werden mit ganzen und halben Ortgang- oder ganzen Schlusssteinen gedeckt.

#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

#### ORTGANGSTEIN TEGALIT

Die Ortgangsteine decken eine Konstruktionshöhe von 40 mm ab. Folgende Ausstichlängen in Abhängigkeit vom Lattenabstand sind verfügbar:  
 Lattenabstand  $\geq 330$  – 340 mm:  
 Ausstichlänge 93 mm  
 Lattenabstand 312 – < 330 mm:  
 Ausstichlänge 110 mm



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachsteine + Halber Dachstein + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,55	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Anzahl Dachsteine pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

2,65	2,80	2,95	3,10	3,25	3,40	3,55	3,70	3,85	4,00	4,15	4,30	4,45	4,60	4,75	4,90	5,05	5,20	5,35
9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18

5,50	5,65	5,80	5,95	6,10	6,25	6,40	6,55	6,70	6,85	7,00	7,15	7,30	7,45	7,60	7,75	7,90	8,05	8,20
18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5

8,35	8,50	8,65	8,80	8,95	9,10	9,25	9,40	9,55	9,70	9,85	10,00	10,15	10,30	10,45	10,60	10,75	10,90	11,05
28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37

11,20	11,35	11,50	11,65	11,80	11,95	12,10	12,25	12,40	12,55	12,70	12,85	13,00	13,15	13,30	13,45	13,60	13,75	13,90
37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46	46,5

14,05	14,20	14,35	14,50	14,65	14,80	14,95	15,10	15,25	15,40	15,55	15,70	15,85	16,00	16,15	16,30	16,45	16,60	16,75
47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53	53,5	54	54,5	55	55,5	56

16,90	17,05	17,20	17,35	17,50	17,65	17,80	17,95	18,10	18,25	18,40	18,55	18,70	18,85	19,00	19,15	19,30	19,45	19,60
56,5	57	57,5	58	58,5	59	59,5	60	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64	64,5	65	65,5

\* Einschließlich Formsteine.



## Verlegeanleitung

## Mansard-/Knicksteine



Für einen sicheren Übergang der Dachdeckung bei unterschiedlich geneigten Dachflächen werden Mansard- bzw. Knicksteine eingesetzt. Da der Innenwinkel dieser Pfannen individuell für jedes Bauvorhaben angefertigt wird, ist es besonders wichtig, bereits bei der Planung die genauen Daten festzulegen, damit der Verarbeiter die jeweiligen Pfannen rechtzeitig bestellen kann.

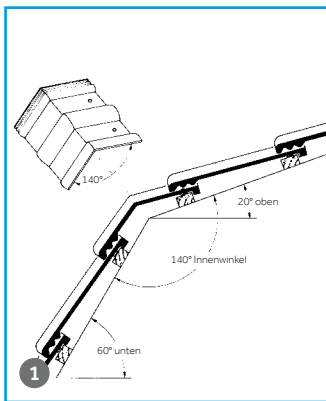
Die Mansardsteine werden für die 10er-Formate Frankfurter Pfanne (FP), Taunus Pfanne (TP), Doppel-S (DS), Harzer Pfanne (HP) und Tegalit (TE) mit einer Schenkellänge von 200/200 mm hergestellt. Für das 7er-Format der Harzer Pfanne 7 (HP 7) betragen die Schenkellängen 230/230 mm.

Die Knicksteine werden für die 10er-Formate mit Schenkellängen von 170/170 mm und das 7er-Format mit 200/200 mm hergestellt. Gemessen wird jeweils auf der Oberkante (OK) Mittelkrempe.

## ERMITTLUNG INNENWINKEL

Der für die Bestellung der Mansardsteine oder Knicksteine anzugebende Innenwinkel wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Innenwinkel} = (180^\circ - \text{unterer Dachneigungswinkel}) + \text{oberer Dachneigungswinkel}$$

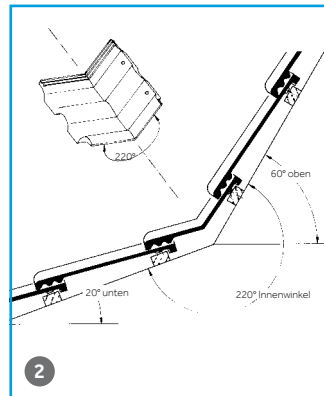


## Mansardstein

- gegeben:
  - unterer Dachneigungswinkel ( $\angle$  unten)  $60^\circ$
  - oberer Dachneigungswinkel ( $\angle$  oben)  $20^\circ$
- gesucht: Innenwinkel
- Lösung:  $180^\circ - 60^\circ + 20^\circ = 140^\circ$

$$\text{Innenwinkel} = 140^\circ$$

Dieses Maß ist die Angabe für die Bestellung der Mansardsteine. Die Lattenabstände entnehmen Sie bitte den folgenden Tabellen.

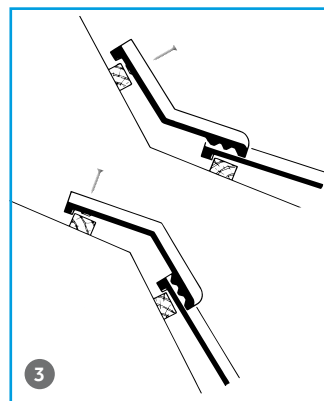


## Knickstein

- gegeben:
  - unterer Dachneigungswinkel ( $\angle$  unten)  $20^\circ$
  - oberer Dachneigungswinkel ( $\angle$  oben)  $60^\circ$
- gesucht: Innenwinkel
- Lösung:  $180^\circ - 20^\circ + 60^\circ = 220^\circ$

$$\text{Innenwinkel} = 220^\circ$$

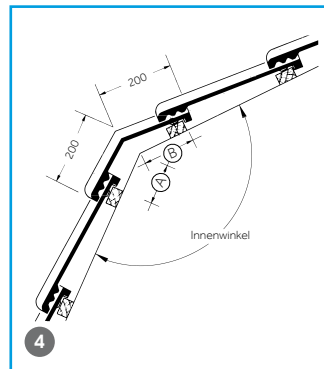
Dieses Maß in der Bestellung der Knicksteine angeben. Die Lattenabstände entnehmen Sie bitte den folgenden Tabellen.



## Befestigung

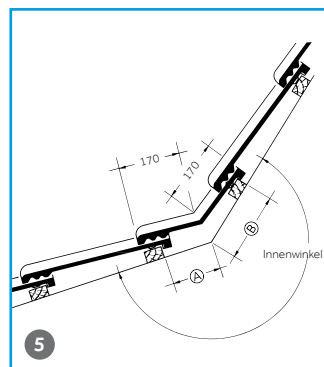
- Die Befestigung der Mansard- und Knicksteine erfolgt mit zwei Schrauben an der oberen Traglatte. In sturmgefährdeten Gebieten empfiehlt sich die zusätzliche Sicherung durch eine Sturmklammer.

## Mansardstein mit Schenkellängen



- Schenkellänge für FP, TP, DS, HP, TE = 200/200 mm, für HP 7 = 230/230 mm
- Die in Tabelle 1 + 2 aufgeführten Lattenabstände (A) + (B) gelten für eine Höhenüberdeckung von 85 mm bei Lattenabstand (A). Wird eine größere/kleinere Überdeckung als 85 mm gewählt, so ist die Differenz vom Lattenabstand (A) abzuziehen/dazuzurechnen.

## Knickstein mit Schenkellängen



- Schenkellänge für FP, TP, DS, HP, TE = 170/170 mm, für HP 7 = 200/200 mm
- Die in Tabelle 3 + 4 aufgeführten Lattenabstände (A) + (B) gelten für eine Höhenüberdeckung von 85 mm bei Lattenabstand (A). Wird eine größere/kleinere Überdeckung als 85 mm gewählt, so ist die Differenz vom Lattenabstand (A) abzuziehen/dazuzurechnen.

# Mansard-/Knicksteine

## Mansardstein FP, TP, DS, HP, HP 7,TE

Tabelle 1

Lattenabstand <sup>Ⓐ</sup> (mm)											
Dachstein-Modelle	Frankfurter Pfanne		Taunus/Harzer Pfanne		Doppel-S		Harzer Pfanne 7		Tegalit		
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	73	65	69	60	63	55	92	83	85	77
	110°	85	78	81	74	76	69	105	98	94	87
	120°	95	89	92	86	88	82	118	112	102	97
	130°	104	99	102	97	99	94	129	124	110	105
	140°	113	109	111	107	109	105	139	136	117	113
	150°	121	119	120	118	119	116	150	147	123	121
	160°	130	128	130	128	129	127	160	159	131	129
	170°	142	141	142	141	141	141	174	174	140	139

## Knickstein FP, TP, DS, HP, HP 7,TE

Tabelle 3

Lattenabstand <sup>Ⓐ</sup> (mm)											
Dachstein-Modelle	Frankfurter Pfanne		Taunus/Harzer Pfanne		Doppel-S		Harzer Pfanne 7		Tegalit		
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	83	84	84	85	85	86	144	145	82	83
	200°	108	109	109	111	111	113	157	158	103	105
	210°	121	124	123	126	125	128	167	169	115	117
	220°	132	135	134	139	137	141	177	180	123	127
	230°	142	146	145	150	149	153	187	192	132	136
	240°	152	158	155	162	160	166	198	204	140	146
	250°	163	170	167	174	173	180	210	217	148	156
	260°	175	183	180	189	187	195	224	232	158	166

Tabelle 2

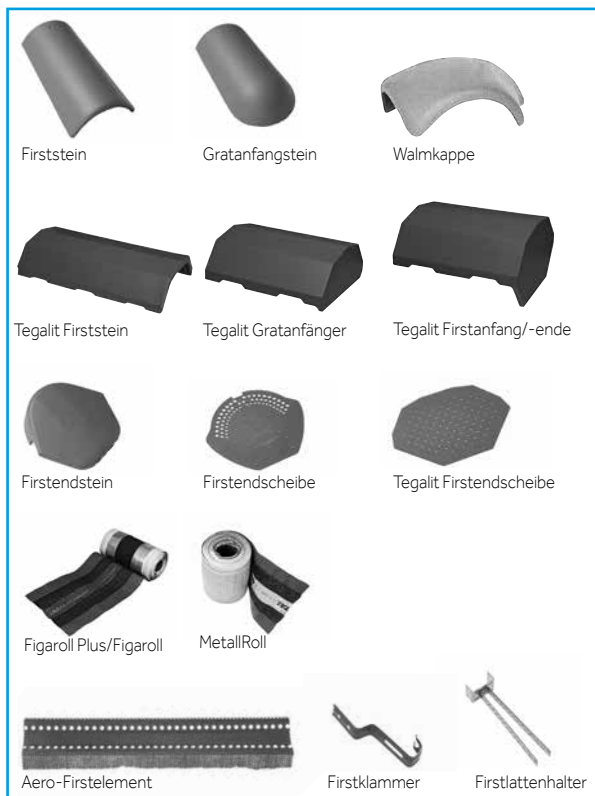
Lattenabstand <sup>Ⓑ</sup> (mm)											
Dachstein-Modelle	Frankfurter Pfanne		Taunus/Harzer Pfanne		Doppel-S		Harzer Pfanne 7		Tegalit		
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	107	99	101	93	95	87	121	113	123	115
	110°	118	111	113	106	108	101	135	128	132	125
	120°	128	122	124	118	119	113	146	141	139	133
	130°	136	132	133	129	129	125	157	152	146	141
	140°	144	141	142	138	139	135	166	163	152	148
	150°	151	149	149	147	147	144	175	172	157	155
	160°	157	155	156	154	154	152	183	181	162	160
	170°	160	159	159	158	158	157	187	186	164	163

Tabelle 4

Lattenabstand <sup>Ⓑ</sup> (mm)											
Dachstein-Modelle	Frankfurter Pfanne		Taunus/Harzer Pfanne		Doppel-S		Harzer Pfanne 7		Tegalit		
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	187	188	187	188	187	188	196	197	185	186
	200°	177	179	178	179	178	180	198	199	174	176
	210°	179	181	180	182	181	184	204	207	175	177
	220°	183	187	185	189	187	191	212	216	178	182
	230°	190	195	192	197	195	200	221	226	183	187
	240°	198	204	201	207	204	210	231	237	189	195
	250°	207	214	211	218	215	222	243	250	196	203
	260°	217	226	222	230	227	236	256	265	204	212

## Verlegeanleitung

## First-/Gratsystem für Braas Dachsteine

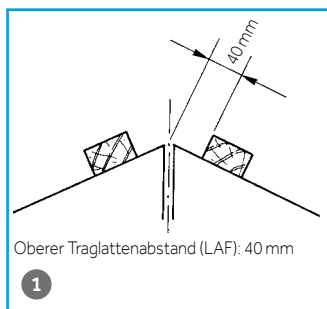


Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F\* gesonderte Verlegeanleitung beachten.

**Hinweis:**

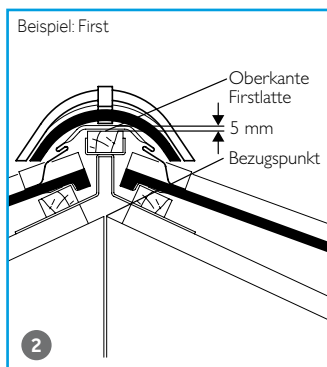
Die Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben in das Holz beträgt mind. 24 mm.

## Obere Traglattenabstand am First festlegen



- Obere Traglatten im vorgegebenen Abstand vom Firstscheitelpunkt anbringen.

## Oberkante First-/Gratlatten festlegen



- Mögliche First-/Gratlattenabmessungen in mm: 30/50, 40/60 (hochkant).

**Am First**

- An Firstenden, ggf. in Firstmitte, auf oberen Traglatten je zwei Dachsteine gegenüber auflegen.
- Zwischen der Schmalseite Firststein und Firstplatte 5 mm Luft lassen.

**Am Grat**

- Firststeine auf höchste Punkte der Ausspitzen auflegen.
- Oberkante Gratlatten wie First mit 5 mm Luft festlegen.

## Firstlattenhalter anbringen

**Am First**

- Firstlattenhalter werden unter obersten Traglatten auf Konterlatten/Sparren befestigt.
- An Firstenden und ggf. in Firstmitte Maß nehmen zum Abbiegen der Firstlattenhalter.
- Firstlattenhalter unter Berücksichtigung Firstlattendicke auf das ermittelte Maß abbiegen.
- Firstlattenhalter auf den Konterlatten/Sparren befestigen.
- Dazu oberste Latten auf beiden Seiten anheben.



- Die übrigen Halter nach gespannter Schnur ausrichten und befestigen.
- Die oberen Traglatten wieder befestigen.

**Am Grat**

- Firstlattenhalter analog zum First abbiegen.
- Firstlattenhalter im Abstand von ca. 600 mm nach gespannter Schnur ausrichten und befestigen.

## First-/Gratlatten verlegen



- Mögliche First-/Gratlattenabmessungen: 30/50 mm, 40/60 mm (hochkant).
- Auf dem Firstlattenhalter Latten seitlich befestigen.

## Firstlattenende am Ortgang

**Firstendstein**

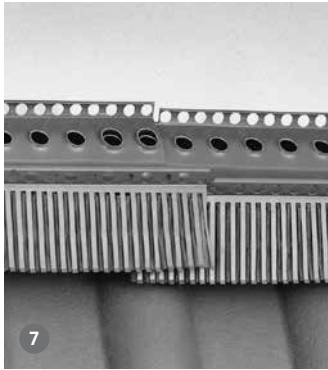
- Firstplatte schließt bündig mit Außenseite Ortgang-/Giebelstein ab.

**Firstendscheibe**

- Firstplatte schließt bündig mit Ausstichfläche Ortgang-/Giebelstein ab (siehe Abb. 11).

# First-/Gratsystem für Braas Dachsteine

## First-/Gratelemente verlegen



7

### Aero-Firstelement

- Einsetzbar am First. Modellunabhängig für alle profilierten Dachsteine.
- Aero-Firstelement beginnt und endet bündig mit Firstplatte.
- Das Aero-Firstelement mit vorgegebener Überdeckung auf Firstplatte befestigen (z. B. mit Pappstiften).

## Firstendscheibe



11

### Firstanfang

- Erste Firstklammer bündig mit Außenkante des Ortgang-/Giebelsteinlappens anbringen.
- Klammer mit Schrauben auf Firstplatte befestigen.
- Firstendscheibe anpassen und an Holzkonstruktion befestigen.



8

### Figaroll, Figaroll Plus und MetallRoll\*

- Universell für First/Grat.
- Auf First-/Gratlatte ausrollen und Lüftungslabyrinth aufziehen
- Nach Markierung mittig ausrichten und befestigen.
- Weiterer Rolle ca. 50 mm überlappen.
- Schutzstreifen abziehen.

### Hinweis

Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.

\* Bei Tegalit empfehlen wir MetallRoll.



12

### Firstende

- Firststein schließt bündig mit Außenkante des Ortgang-/Giebelsteinlappens ab (Foto).
- Firststein auf First-/Gratlatte mit Spenglerschraube befestigen.



9

- Seitenteile, beginnend an Hochpunkten, **nur im Randbereich** an Deckung anformen.
- Kleberaupen der Seitenstreifen sorgfältig an Pfannen ankleben.
- Die seitliche Dehnfalte erleichtert ein exaktes, leichtes Anformen, vor allem bei stark profilierten Pfannen.

### Hinweis für MetallRoll

Zur besseren Anformbarkeit Seitenstreifen in Pfannentälern leicht nach oben drücken und anformen.

## Firstenstein anbringen



13

- Beim Firstenstein gelochten Lüftungsstege des Aero-Firstelements am Firstanfang um 60 mm kürzen, am Firstende bündig.



10

- Am Anfallpunkt mit ausreichender Überlappung verlegen.



14

### Firstanfang

- Firstenstein mit der ersten Firstklammer mit einer Schraube befestigen.

### Firstende

- Firststein endet bündig mit Firstplatte.
- Firststeine höchstens auf halbe Länge kürzen.
- 35 mm vor der geschneittenen Kante durchbohren und Firstenstein mit einer Spenglerschraube festschrauben.

## Verlegeanleitung

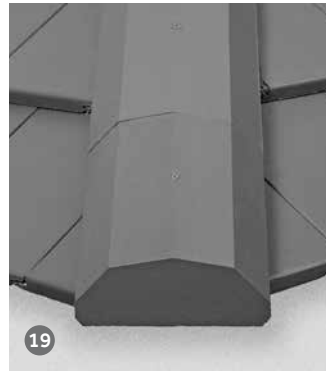
## First-/Gratsystem für Braas Dachsteine

## Firststeine verlegen



- Firststein mit größerer Öffnung in Firstklammer schieben.
- Nächste Firstklammer anlegen und durch Langloch inkl. Firststein mit Schraube befestigen.
- Durch Langloch ist Überdeckung der Firststeine von 10 mm veränderbar.
- Firstklammer zusätzlich auf Firstlatte mit Schraube befestigen.

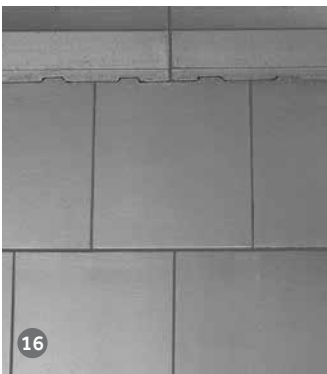
## Tegalit Gratanfänger verlegen



- Verlegung mit Tegalit Gratanfangstein.

**Hinweis**  
Länge Gratanfangstein: 305 mm

## Tegalit Firststein verlegen



- Tegalit Firststeine aneinanderstoßend verlegen.
- Firststeine durch die Mittelbohrung auf First-/Gratlatte befestigen (mitgelieferte korrosionsbeständige Schraube).

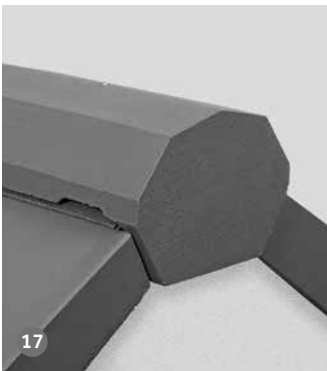
**Hinweis**  
Ohne Firstanfang-/Firstendstein in Verbindung mit der Tegalit Firstendscheibe einsetzbar.

## Walmkappe anbringen



- Einsetzbar bei Dachneigung 10° bis 55° für profilierte Dachsteine.
- Gratlatten sollen bis zur Firstlatte reichen.
- Grat- und Firstelemente am Anfallpunkt überlappend verlegen.
- Schnittpunkt First- und Gratlinie durch Auflegen der Firststeine ermitteln.
- First und Grat vom Schnittpunkt aus einteilen, dass mind. je halber Firststein vorhanden ist.
- Firststeine am Anfallpunkt ggf. anpassen.

## Tegalit Firstanfänger, /-ender verlegen



- Verlegung mit Tegalit Firstanfang-/Firstendstein.

**Hinweis**  
Länge Firstanfang-/Firstendstein: 305 mm



## Verlegung

- Walmkappe mit 2 Firstklammern und Spenglerschraube (Walmkappe durchbohren) befestigen.
- Walmkappe aufsetzen, Lage für Firstklammern anzeichnen und diese mit den Firststeinen mit Schraube befestigen.
- Falls nötig, Firstklammern aufbiegen und anpassen.
- Walmkappe in Firstklammern einhängen.

## Gratanfangstein verlegen



- Gratanfangstein ist für profilierte Dachsteine geeignet.
- Gratanfangstein zusätzlich mit korrosionsbeständiger Schraube befestigen.



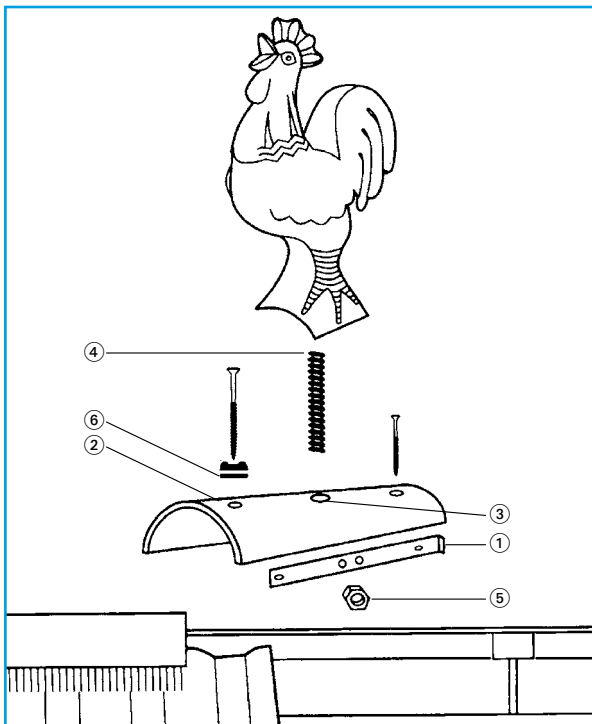
# Dachhahn für Braas Dachsteine



## Lieferumfang:

Dachhahn, Befestigungsset: Befestigungsschiene, 2 Schrauben, Dichtung mit Scheibe, Dachschmuck-Kleber, Gewindestange, Mutter

## Montage Dachhahn auf Braas Firststein



- Befestigungsschiene ① mittig auf der Unterseite eines Firststeins ausrichten. Anschlag gegen Schmalseite Firststein schieben.
- Die Öffnungen der Befestigungsschiene als Schablone für die notwendigen Bohrungen benutzen und auf dem Firststein anzeichnen.
- Bohrung ② mit 6,5-mm-Steinbohrer, Bohrung ③ mit einem 12-mm-Steinbohrer ausführen. Bohrmaschine nicht auf Schlagbohren einstellen und Holzunterlage benutzen, damit Bohrung nicht ausplatzt.
- Die Gewindestange ④ in Hahn eindrehen. Gewindestange muss noch 90 mm aus Hahn herausragen.
- Firststein-Oberfläche im Bereich des Dachschmuck-Fußes anrauen.
- Gewindestange durch die Öffnung ③ führen und den Hahn auf Firststein setzen.
- Fuge zwischen Dachhahn und Firststein mit Dachschmuck-Kleber (s. Hinweise unten) abdichten.
- Befestigungsschiene wie beschrieben ansetzen und mit der Mutter ⑤ den Hahn befestigen.

## Verlegung des Firststeins auf dem First

- Kontrollieren der Firstplattenbefestigung vor und hinter der geplanten Position des Dachhahns.

## Hinweis

Es empfiehlt sich, den Dachhahn ab dem 2. oder 3. Firststein zu montieren.

- Verlegung erste Firststeine wie gewohnt.
- Einbau Firststein mit Hahn wie normaler Firststein.
- Firststein mit Hahn durch die hintere Bohrung mit nächster Firstkammer und Schraube 4,5 x 45 mm befestigen.
- Befestigung durch vordere Bohrung mit Schraube 6 x 90 mm und Dichtung mit Scheibe ⑥.
- Restliche Firste wie gewohnt bedecken.

## Hinweise zum Dachschmuck-Kleber

- Um die volle Klebkraft zu gewährleisten, darf der Kleber nicht unter +10 °C verarbeitet werden, der Untergrund muss sauber und trocken sein. Anleitung auf Kleberkartusche beachten.
- Kartusche durch kleinere Öffnung in transparenten Adapter einführen, so dass Spitze der Kartusche am offenen Ende des Adapters herauschaut.
- Blaues Endstück in die dafür vorgesehenen Vertiefungen der Kartusche stecken und diese drei zusammengehaltenen Teile in handelsübliche Kartuschenpistole einsetzen.
- Düse auf die Kartusche setzen, indem Sie das Vorderstück der Kartusche abdrehen und die Düse dann auf die Kartusche setzen.
- Um sicher zu gehen, dass sich die zwei Komponenten des Klebers ideal vermischen, die ersten 50 mm der Kleberaupe nicht verwenden, sondern abstreifen.
- Klebefläche muss gereinigt werden, staubfrei und trocken sein. Kleber sorgfältig im Bereich der Kontaktfläche von Firststein und Dachhahn verteilen.
- Die Mischung bleibt max. ca. 20–30 min (20 °C) verarbeitungsfähig. Nach ca. 3–5 Std. (20 °C) sind die verklebten Teile transportfähig, nach ca. 8–10 Std. (20 °C) belastbar.

Braas 7GRAD Dach

# Ihre sichere Systemlösung fürs flach geneigte Dach

## BESTE VORAUSSETZUNGEN FÜR ANSEHNLICHEN SCHUTZ

Das Braas 7GRAD Dach lässt Unterkonstruktionen aufatmen: Bei flach geneigten Dächern zwischen 7° und 12° mit diffusionsoffener Unterkonstruktion sorgt es als komplettes Dachsystem für eine dauerhaft trockene Tragkonstruktion. Unsere Komplett Dachlösung unterschreitet die Mindestdachneigung für Dachpfannen von 10° und bietet mit ihrem innovativen Aufbau eine sichere Lösung.

## INNOVATIVE TECHNOLOGIE MIT CHARME

Die Harzer Pfanne F+ wurde eigens für die Anforderungen flach geneigter Dächer ab 7° entwickelt. Ihr moderner Look fügt sich optisch nahtlos in bestehende Ortsbilder ein und kombiniert so Tradition und Innovation. Die Harzer Pfanne F+ ist nicht nur schön, sondern auch besonders wirtschaftlich.

Dachsteine unterliegen keinen Preisschwankungen und bieten dadurch eine hohe Kalkulationssicherheit. Dabei verfügen sie über eine ausgezeichnete Ökobilanz. So bieten Sie Ihren Kunden eine kostengünstige und wirtschaftliche Komplettlösung fürs Dach.





BRAAS 7GRAD DACH

# Geprüfte Funktionssicherheit



Das Braas 7GRAD Dach ist ein komplettes Dachsystem für den Bereich zwischen 7° und 12° Dachneigung mit diffusionsoffener Unterkonstruktion.

Zu einem kompletten Braas 7GRAD Dach gehören als verpflichtende Systemkomponenten die Eindeckung mit Harzer Pfanne F+ und die Unterkonstruktion mit der diffusionsoffenen Bahn Divoroll Top RU oder der diffusionsoffenen Unterdachbahn Divoroll Premium WU, jeweils mit abgestimmten Systemkomponenten.

Die Ausführung der Unterkonstruktion erfolgt auf druckfester Unterlage wie zum Beispiel Schalung oder Clima Comfor pur.

Für dieses Dachsystem sind verschiedene Systemkomponenten erhältlich, die je nach Anforderung verbindlich einzusetzen sind.

In Verbindung mit Divoroll Premium WU sind Ausführungen mit Kehle möglich.

Das Braas 7GRAD Dach bietet – mit entsprechender Zusatzmaßnahme – bereits ab 7° Dachneigung eine funktionsfähige Dachdeckung durch integrierte Regensperren im Bereich der Höhenüberdeckung.

Die diffusionsoffenen Systemkomponenten Divoroll Top RU bzw. Divoroll Premium WU ermöglichen es, dass Innenfeuchte nach außen diffundieren kann.

Für dieses innovative Dachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Dachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstellerverarbeitungsvorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“

Intensive System- und Produktprüfungen im Windkanal und im Labor sowie Praxistests an konkreten Bauvorhaben bestätigen die Funktionssicherheit des Braas 7GRAD Daches.

Die Technische Universität Berlin bescheinigt in ihrem unabhängigen Gutachten die Sicherheit des Braas 7GRAD Daches: „Es kann zusammenfassend festgestellt werden, dass bedingt durch die Verwendung neuartiger Dacheindeckungselemente mit Regensperre eine im Vergleich mit anderen Dachstein-Modellen hohe Regeneintragsicherheit gegeben ist. In Verbindung mit Divoroll Top RU und zahlreichen Systemkomponenten für Anschlüsse, Abschlüsse und Durchdringungen, kann unter Beachtung der Herstellerverarbeitungsvorschriften, d. h. vor allem der aktuellen Verlegeanleitung, eine funktionsfähige Dachdeckung ausgeführt werden.“

Wie gewohnt gewähren wir 30 Jahre Material- sowie 30 Jahre Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit der Dachsteine gemäß Urkunde, darüber hinaus 15 Jahre Funktionsgarantie auf unsere hochwertigen Unterdeckbahnen.

Je nach Anforderung sind weitere Systemkomponenten einzusetzen:

Systemkomponente	Beschreibung
Giebelstein F+	Seite 105
Halber Normalstein F+	Seite 105
Lüfterstein F+	Seite 106
Pultstein F+	Seite 108
Halber Pultstein F+	Seite 108
Pult-Giebelstein F+, rechts/links	Seite 108
Mansardstein F+, ganz/halb	Seite 108
Mansard-Giebelstein F+, rechts/links	Seite 108
Firstlattenhalter	Seite 112
MetallRoll	Seite 358
Standstein F+	Seite 107
Bügel F+	Seite 61
Schneefangpfanne Halb F+	Seite 68
mit Schneefanggitterstütze/ Rundholzhalter/Alpinstütze	
Schneestoppstein F+	Seite 106
DuroVent Premium Solar-/Kabeldurchgang F+	Seite 109
DuroVent Premium Sanilüfter F+	Seite 109
DuroVent Premium Lüfter DN 160 F+	Seite 72
Durchgangspfanne DuroVent F+ DN 125	Seite 110
DuroVent Oberrohr	Seite 75
DuroVent Sanilüfter	Seite 76
Anschluss-Set für DuroVent DN 110/125	Seite 78
DuroVent Antennen-/Satellitenaufsatz	Seite 78
DuroVent Abgaskalotte 116/128	Seite 79
Flexiroll Alu	Seite 110
Wakaflex	Seite 112
Schaumstreifen	Seite 367
Divoroll Premium WU Außenecke/Fertigecke	Seite 369
Clip 3/5 Schwarz	Seite 111
Clip 4/6 Orange	Seite 111
Sturmklammer DS 1 Plus-N	Seite 111
Modulstütze Halb F+	Seite 110



# Verpflichtende Systemkomponenten

Zum Braas 7GRAD Dach gehören verpflichtend die Harzer Pfanne F+ mit Regensperre sowie die Unterkonstruktion Divoroll Top RU auf druckfester Unterlage (zum Beispiel Schalung oder Clima Comfort pur) mit abgestimmter Divoroll Dichtmasse oder Divoroll Anschlusskleber und Divoroll Nageldichtvlies und Divoroll Anschlusskleber.

Alternativ zur Divoroll Top RU kann für die Unterkonstruktion auch die Divoroll Premium WU mit den entsprechenden Systemkomponenten und in Verbindung mit dem Divoroll Nageldichtvlies verwendet werden..



## Technische Daten Divoroll Top RU

Material:	Vierschichtiges, recycelfähiges Verbundmaterial aus Polypropylen-Vlies, -Verstärkungsgitter und Funktionsfilm
Rollenlänge/-breite:	50/1,50 m
Rollengewicht:	ca. 16 kg
Sd-Wert:	≤ 0,03 m

## Technische Daten Divoroll Premium WU

Material:	3-lagiger Verbund aus hydrophobiertem Vlies mit 2-seitiger TPU-Beschichtung
Rollenlänge/-breite:	30/1,50 m
Rollengewicht:	ca. 16 kg
Sd-Wert:	≤ 0,3 m

### Systemkomponenten:

Eindeckung Harzer Pfanne F+,  
**CLASSIC (NOVO) MATT**

Klassisch-Rot



Granit



### Unterkonstruktion

Divoroll Top RU



Divoroll Dichtmasse



Divoroll Anschlusskleber



Divoroll Nageldichtvlies



Divoroll Premium WU



Divoroll Premium WU  
Dichtpaste



Divoroll Nageldichtvlies





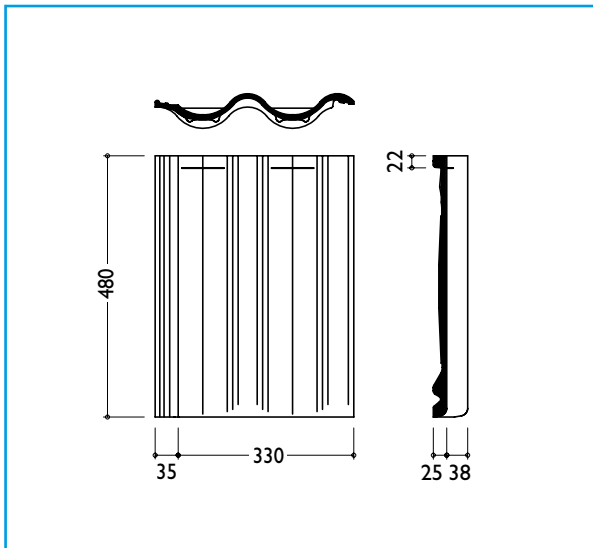
# Harzer Pfanne F+

## DIE HARZER PFANNE F+ – DAS DACHSYSTEM FÜR FLACHGENEIGTE DÄCHER ZWISCHEN 7° UND 12°

Mit dem Braas 7GRAD Dach ist erstmalig die Eindeckung eines flach geneigten Daches schon ab 7° mit Braas Dachsteinen möglich. Zu einem kompletten Braas 7GRAD Dach gehören verpflichtend die Harzer Pfanne F+ mit Regensperre sowie die Unterkonstruktion mit Divoroll Top RU, Divoroll Dichtmasse und Divoroll Anschlusskleber oder Divoroll Premium WU mit Divoroll Nageldichtvlies und Divoroll Premium WU Dichtpaste. Beide Bahnen werden auf druckfester Unterlage z. B. Schalung verlegt.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	365 – 375 mm
Deckbreite:	330 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	ca. 8,2 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 5,3 kg
Dachneigungsbereich:	7°–12°



### CLASSIC (NOVO) MATT

Klassisch-Rot

Granit



## Weitere Systemkomponenten



### GIEBELSTEIN F+ (rechts/links)

Linker und rechter Abschlussstein für die fachgerechte Deckung des Ortgangs bei Harzer Pfanne F+. Der Giebelstein deckt eine Konstruktionshöhe von 80 mm (erhöhter Dachaufbau) ab.

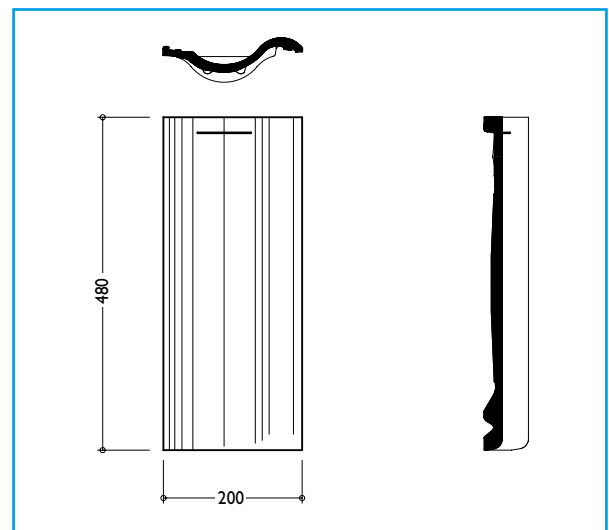
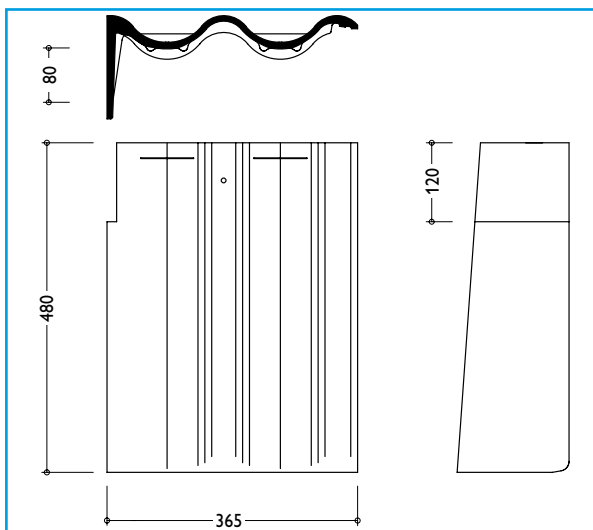
Ausstich:	120 mm
Lattenabstand:	365 – 375 mm
Farben:	passend zur Dachdeckung
Bedarf:	ca. 2,7 St. /m



### HALBER NORMALSTEIN F+

Zum Ausgleich von Deckbreiten, bei denen mit dem 330-mm-Raster die entsprechende Breite nicht zu erreichen ist, und zum Anschluss an Dachaufbauten und Grate.

Deckbreite:	165 mm
Farben:	passend zur Dachdeckung
Bedarf:	nach Anforderung



# Weitere Systemkomponenten



**LÜFTERSTEIN F+**

Zur Unterlüftung der Dachdeckung bei Harzer Pfanne F+.

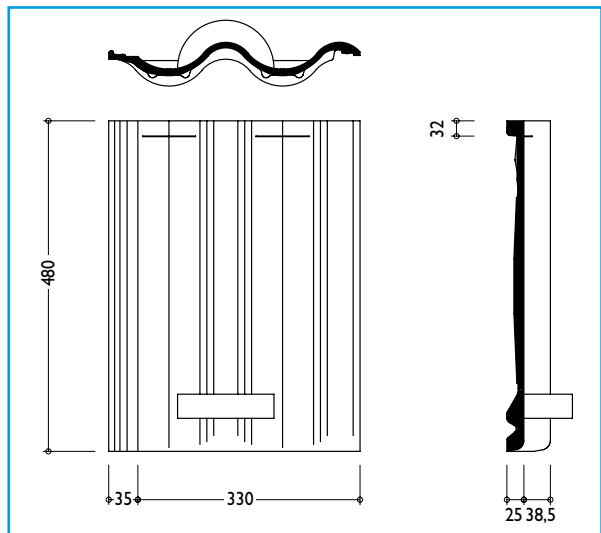
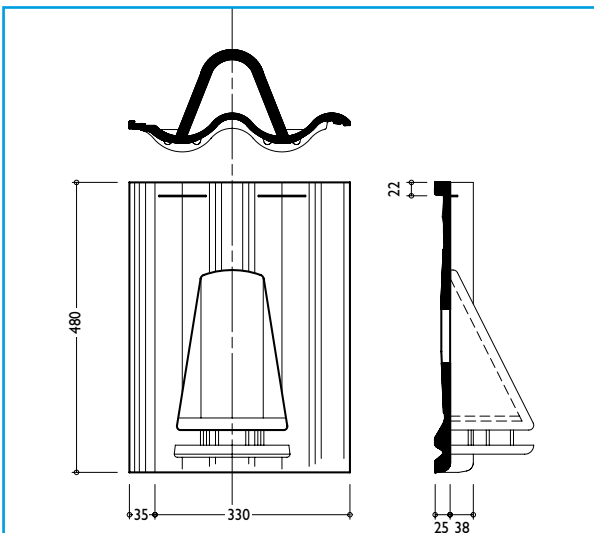
Farben: passend zur Dachdeckung  
 Lüftungsquerschnitt: ca. 15 cm<sup>2</sup>/St.



**SCHNEESTOPPSTEIN F+**

Schneestoppstein F+ zum Schutz gegen Abrutschen von Eis und Schnee.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung



## Weitere Systemkomponenten



### KEHLSATTELBAND

Zur zusätzlichen Sicherung bei Verklebung der Traufbleche mit Divoroll Anschlusskleber.

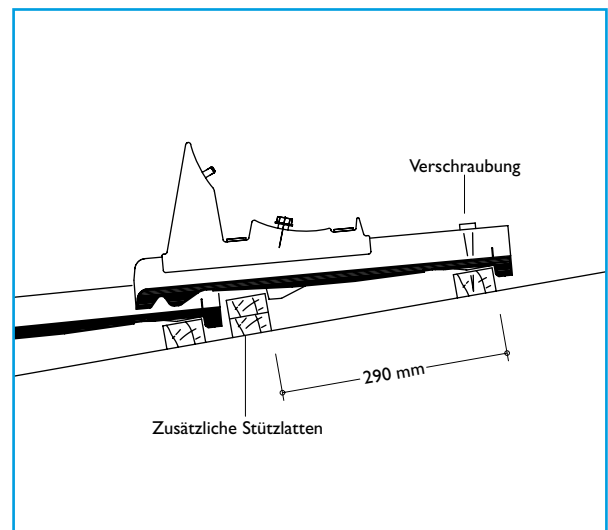
Farben:	Rot, Anthrazit
Material:	Polyisobutylen (PIB) mit Alu-Streckgittereinlage und seitlichen Butylkleberauppen
Länge:	Rolle à 5 m
Breite:	ca. 140 mm



### STANDSTEIN F+ (ohne Bügel)

Trittsystem bei Harzer Pflanne F+ für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand bei Schornsteinfegerarbeiten. Verwendbar in Kombination mit Bügel F+, Sicherheitstritt und Sicherheitsrost.

Farben:	passend zur Dachdeckung
Material:	Dachstein mit Aluminiumaufsatz, farbig pulverbeschichtet
Bedarf:	nach Anforderung



## Weitere Systemkomponenten



### PULTSTEIN F+ / HALBER PULTSTEIN F+ / PULT-GIEBELSTEIN F+ (rechts/links)

Pultstein F+ deckt eine Konstruktionshöhe von 107 mm ab. Pult-Giebelsteine decken eine Konstruktionshöhe von 107 mm am Pult und 80 mm am Ortgang ab.

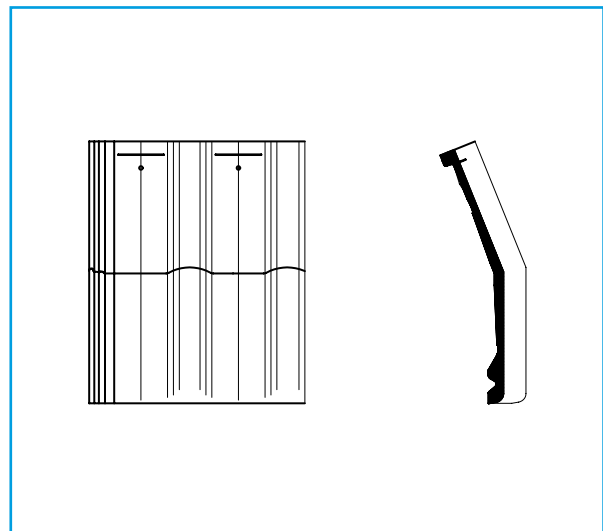
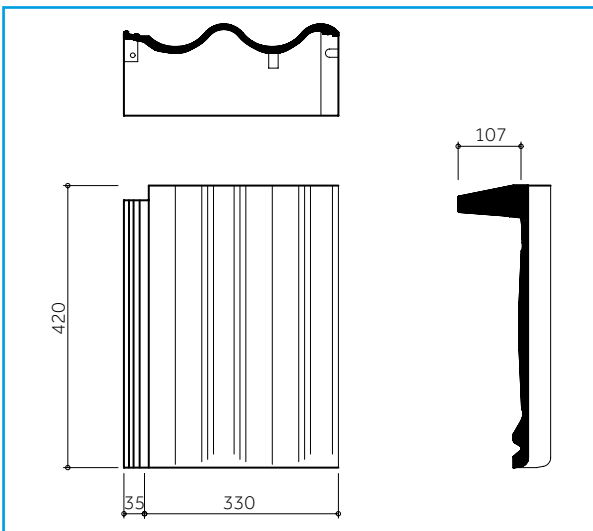
Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: Pultstein F+: ca. 3 St./m  
 Halber Pultstein F+: nach Anforderung



### MANSARDSTEIN F+ (ganz/halb) MANSARD-GIEBELSTEIN F+ (rechts/links)

Fachgerechte Lösung für die Deckung von Mansarden. In Sonderanfertigungen abgestimmt auf die entsprechende Dachneigung.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: Mansardstein F+: ca. 3 St./m  
 Halber Mansardstein F+: nach Anforderung





## Weitere Systemkomponenten



### DUROVENT PREMIUM SANILÜFTER F+

Materialangepasste, schöne und funktionelle Lösung für die Durchführung aufsteigender Lüftungsleitungen. Auch mit offener Haube lieferbar.

Richtgröße Rohr: DN 125 (inkl. Reduzierstück DN 125/110, Anschluss-Set, Flexibler Schlauchanschluss DN 125 und Anschlussrohr)

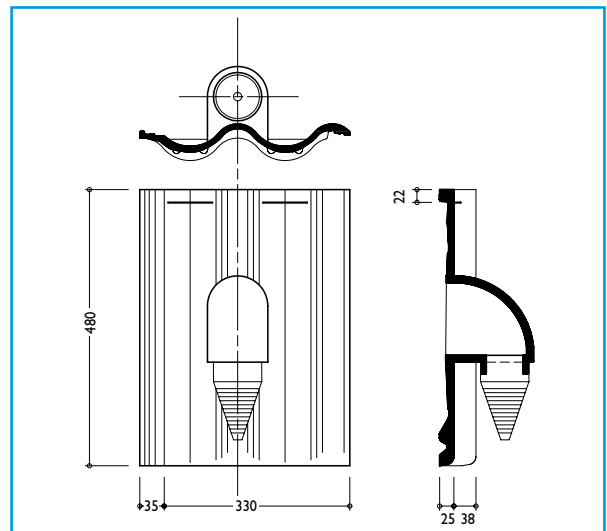
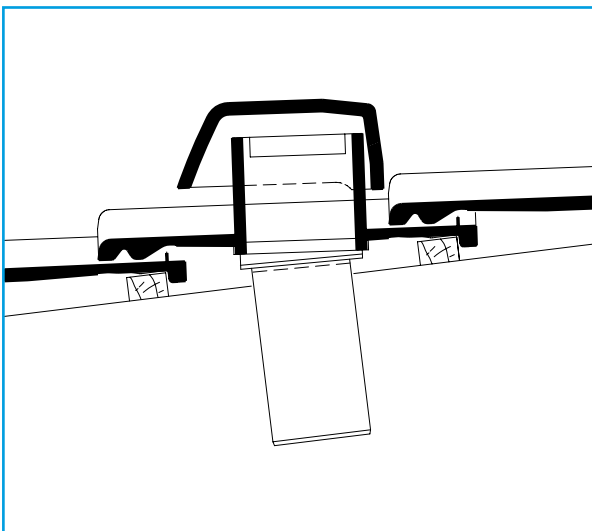
Farben: passend zur Dachdeckung  
Material: original Braas Dachstein  
Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung



### DUROVENT PREMIUM SOLAR-/KABELDURCHGANG F+

Materialangepasste, schöne und funktionelle Lösung zur Durchführung von Solarleitungen bis zu einem Durchmesser von 70 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
Material: original Braas Dachstein  
EPDM (Gummimuffe)  
Bedarf: 1 St./Durchführung



## Weitere Systemkomponenten



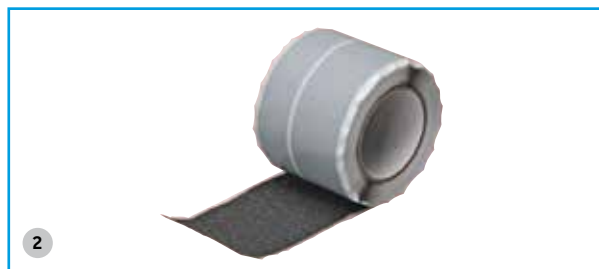
### MODULSTÜTZE

Die technisch sichere Lösung zur Befestigung der Montageschienen von Photovoltaik-Anlagen und Solar-kollektoren. Die Modulstütze besteht aus einer halben Pfanne. Die Modulstütze ist auf höchste Belastbarkeit und Regensicherheit im hauseigenen Windkanal getestet.

Farben: passend zur Dacheindeckung  
 Material: Aluminium, farbig beschichtet  
 Bedarf: Mindestens 4 Modul



1



2

### 1 DUROVENT DURCHGANGSPFANNE F+ DN 125

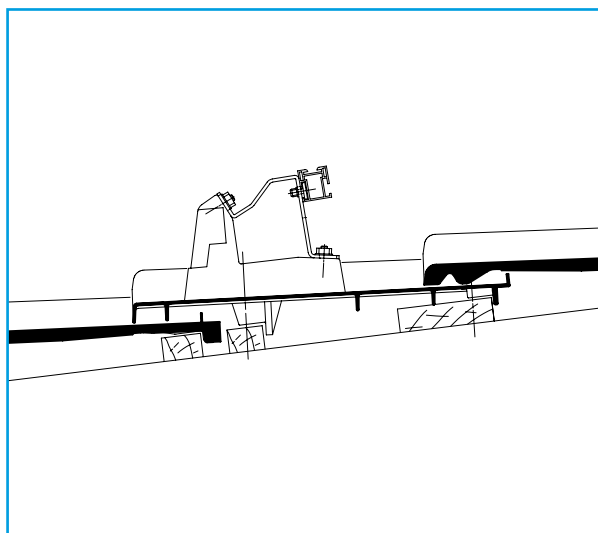
Durchgangspfanne für die Aufnahme des DuroVent Oberrohrs, des Sanilüfters oder des Antennenaufsatzes.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: ASA  
 Bedarf: 1 St. /Lüftungsleitung bzw. Antennenmast

### 2 FLEXIROLL ALU

Flexiroll Alu ist die Lösung für den Anschluss von Durchdringungen (z. B. Dunstrohre, Solarleitungen) durch Divoroll Top RU im Zusammenhang mit dem Anschlussring.

Farbe: Anthrazit  
 Material: Flexibles Aluminium mit einseitiger Butylkleberschicht  
 Länge: Rolle à 5 m  
 Breite: 90 mm



## Weitere Systemkomponenten



### STURMKLAMMER DS 1 PLUS-N

Zur Sicherung der Harzer Pfanne F+ gegen Windsoglasten.

Zum Einschlagen in die Dachlattung.

Die Klammern haben unterschiedliche Schenkellängen.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachstein



### BRAAS CLIP

Mit dem Braas Clip minimieren Sie Ihren Aufwand bei der Umsetzung einer optimalen Sturmsicherung und sparen so Zeit und Geld. Werkzeugfrei und ohne zeitraubendes Vormontieren befestigen Sie die Sturmklammer im Handumdrehen.

Material: Edelstahl  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachstein

BRAAS CLIP 3/5 Schwarz  
BRAAS CLIP 4/6 Orange

# Weitere Systemkomponenten

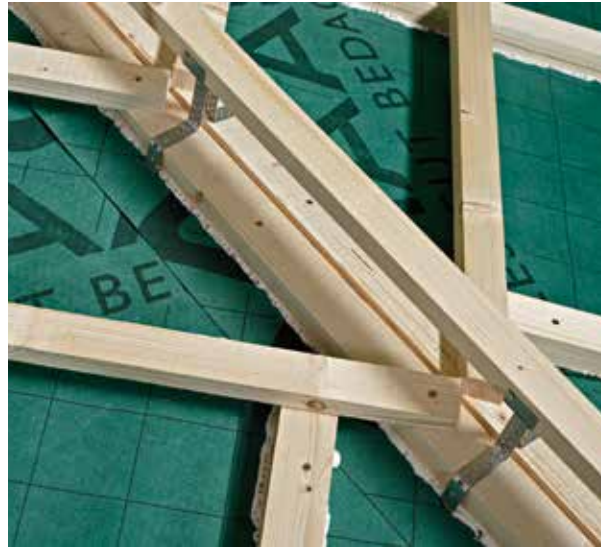


## WAKAFLEX

Für den Kaminanschluss an Divoroll Top RU und Harzer Pfanne F+.

Material: Polyisobutylen (PIB) mit Alu-Streckgittereinlage und Butylkleberaupe

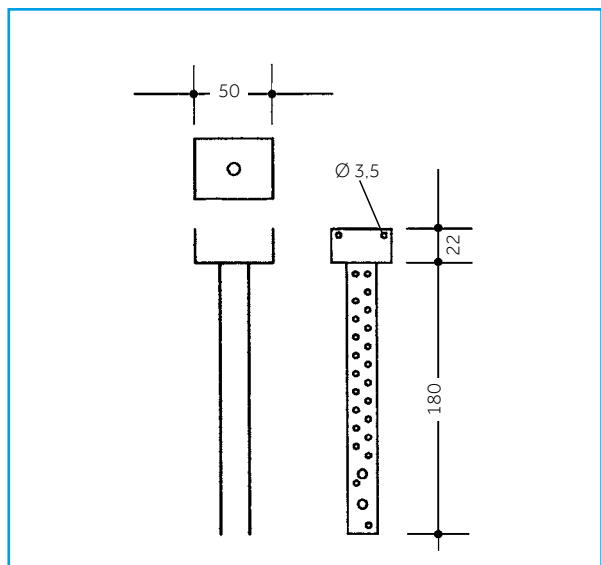
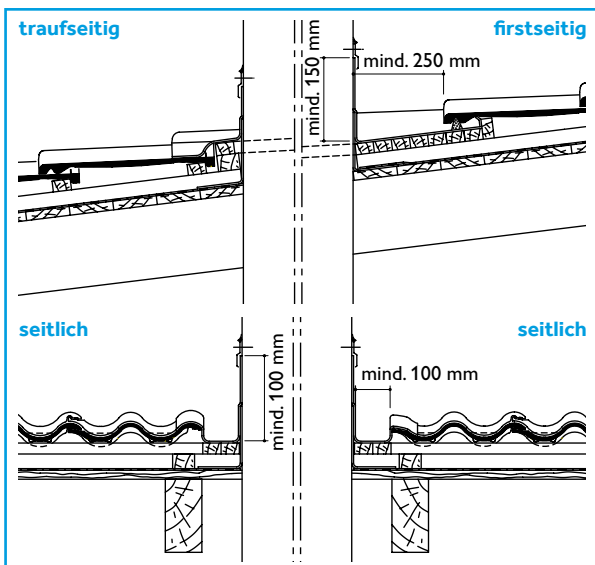
Wakaflex-Breite	280 mm		180 mm
Rollenlänge	5 m	10 m	10 m
Rot	▪	▪	▪
Anthrazit	▪	▪	▪



## FIRSTLATTENHALTER

Für die sichere Befestigung und optimale Ausrichtung der First-/Gratlatten.

Material: Stahl, verzinkt  
 Bedarf: am First 1 St./Sparrengebinde  
 am Grat 1 St./ca. 0,60 m

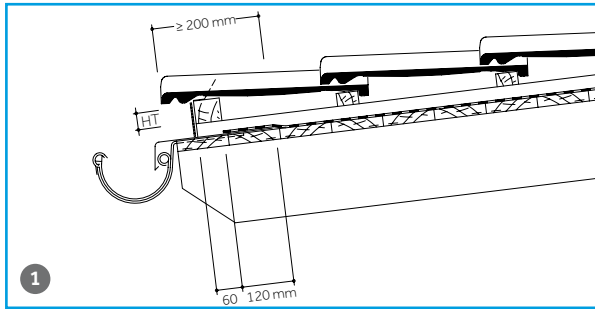


# Allgemeine Ausführungshinweise

## Einteilung Traufe

Die Traufe idealerweise mit tief hängender Rinne oder mit hoch hängender Rinne ausführen.  
Rinnenhalter bündig einlassen.  
Die Breite des Traufbleches ergibt sich aus der Abkantung und folgenden Mindestabmessungen in der Dachebene:

- Überdeckung Harzer Pfannen F+ auf Traufblech 200 mm
- Überdeckung Divoroll Top RU auf Traufblech 120 mm
- Unterkante erste Bahn 60 mm oberhalb Unterkante Konterlattung



## Höhe Traufablattung (HT)

Lattenabstand Traufe (LAT) [mm]	Traglattendicke [mm]	Höhe Traufablattung (HT) [mm]
460 – 400	30	40
	40	50
< 400 – 380	30	50
	40	60

- Bei hoch hängender Rinne wird Divoroll Top RU auf ein Tropfblech verklebt.
- Ausführung Tropfblech und Anschluss der Bahn analog Bild 5 – 8.
- Es ist mit abtropfender Feuchtigkeit hinter der Rinne zu rechnen.

## Konterlattung

Wenn mit einem stärkeren Windangriff während der Verlegung zu rechnen ist, sollten die Konterlatten sofort aufgebracht werden.

## Divoroll Top RU

Divoroll Top RU auf druckfester Unterlage verlegen, z. B. Schalung oder Clima Comfort pur. Bei Verwendung von Braas DivoDämm siehe separate Verlegeanleitung.  
Die Bahnen ohne Lüftungsöffnungen, z. B. an First und Grat verlegen.  
Verarbeitungstemperatur für Divoroll-Klebestreifen, Anschlusskleber und Dichtmasse ab 7 °C.

## Divoroll Premium WU

Divoroll Premium WU auf druckfester Unterlage verlegen, z. B. Schalung. Bei Verwendung von Braas DivoDämm siehe Verlegeanleitung.  
Die Bahnen ohne Lüftungsöffnungen, z. B. an First und Grat verlegen.  
Die Verschweißung mittels Heißluftföhn erfolgt unabhängig von der Außentemperatur. Verarbeitungstemperatur bei Quellschweißen ab 5 °C.

Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o. ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.

## Windsogsicherung

Grundsätzlich Dach- und Formsteine am Ortgang, First, Grat und Pult gemäß der entsprechenden Abschnitte dieser Verlegeanleitung befestigen. Harzer Pfannen F+ in den Dach- und Randbereichen der Dachdeckung mit Sturmklammern DS 1 Plus oder Braas Clip 3/5 Schwarz bzw. 4/6 Orange in Abhängigkeit der entsprechenden Windsog-Einflussgrößen befestigen.

Die ZVDH-Regelwerksvorgaben zur Windsogsicherung wurden aktualisiert und an die erhöhten Anforderung der DIN EN 1991-1-4 „Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten“ angepasst. Nach dem aktuellen Stand der ZVDH „Hinweise zur Lastermittlung“, gültig seit Dezember 2011, gelten deutlich erhöhte Anforderungen an die Windsogbefestigung. Durch die Erhöhung der Windlasten sind viele Dächer, die bisher noch keine spezielle Windsogsicherung benötigen, jetzt verstärkt zu befestigen. So sind auch zusätzliche Randbereiche (Traufe, Grat und Mansardknick) zu berücksichtigen. Um den gestiegenen Anforderungen gerecht werden zu können, ist es oft erforderlich, mehr und neue Klammern mit verbesserten Auszugswerten zu verwenden.

Um bei der Ermittlung der benötigten Verklammerung zu unterstützen, bietet Braas verschiedene Möglichkeiten:

### Braas Windsogberechnungs-Programm

Mit dem Braas Programm zur Windsogberechnung lässt sich die erforderliche Verklammerung schnell und unkompliziert ermitteln. Dabei werden die verschiedenen Parameter wie z. B. Dachform und -neigung, Gebäudehöhe und Windzone berücksichtigt. Zu finden ist das Windsogberechnungs-Programm unter [www.braas.de](http://www.braas.de).

### Braas Windsogberechnungs-Service

Diese individuelle Unterstützung für den Einzelfall kann unter bestimmten Voraussetzungen, wie z. B. exponierter Lage oder Gebäudehöhe > 25 m, notwendig werden. Die Erstellung eines solchen Nachweises ist aufwändig und zeitintensiv. Braas unterstützt über Fachberater und Anwendungsberatung ([beratung@braas.de](mailto:beratung@braas.de)) mit entsprechenden Sondernachweisen.



# Allgemeine Ausführungshinweise

## Dachsystem

Das Braas 7GRAD Dach ist ein komplettes Dachsystem, bestehend aus Dachdeckung und Unterkonstruktion. Um die Funktionsfähigkeit des Dachsystems zu gewährleisten, ist die Harzer Pfanne F+ zusammen mit den entsprechenden Systemkomponenten zu verlegen. Für dieses innovative Dachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Dachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstelleranweisungen. Der Bauherr ist umfangreich darüber informiert und einverstanden.“

## Verlegeanleitung

Nachstehend sind wesentliche beispielhafte Verlegeschritte der Systembestandteile aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitungen. Abweichungen bedürfen der Zustimmung.

## Nicht kombinierbar

Dachverglasung, Ausstiegfenster, dachintegrierte Thermokollektoren/ Photovoltaikmodule, Figaroll, Aero-Firstelement, **Kehlen in Verbindung mit Divoroll Top RU**, Sicherheitsdachhaken.

## Dachneigungsbereich

7°–12°

## Maximale Sparrenlängen

Dachneigung	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Sparrenlänge max.	9 m	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m

## Einsatzbereich Schneereiche Gebiete

Schneelastzone	2	2a	3
Max. Höhe über NN	800 m	700 m	600 m

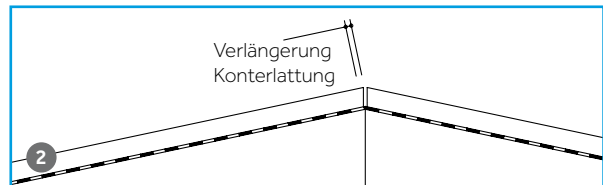
## Mindestquerschnitte Dachlattung

Dachlatten 30 / 50 mm  
Konterlatten 40 / 60 mm

## Dacheinteilung

Aufgrund der relativ geringen Variabilität der Lattenabstände von 10 mm sollte bei der Planung die gewünschte Sparrenlänge auf die Lattmaße abgestimmt werden.

Die Dacheinteilung erfolgt auf der Konterlattung. Bei der Ermittlung der Sparrenlänge ist die Verlängerung der Konterlattung abzuziehen. Ansonsten kann die Traufkante verändert werden, **siehe Abschnitt Einteilung Traufe**.



## Konterlattenverlängerung 40/60 mm

Dachneigung	7°	10°	12°
Konterlattenverlängerung [mm]	5	7	9

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

**Satteldach**

**Pultdach**

LAP = LA - 90 mm

PÜT/LAT je nach Konstruktion und örtlichen Gegebenheiten:  
 0 – 80 mm / 460 – 380 mm  
 HT (Höhe Traufplatte) = Dachlatte + max. 10 mm bei LAT 460 – 400 mm  
 Dachlatte + max. 20 mm bei LAT < 400 – 380 mm  
 LA = 365 – 375 mm je nach Konstruktionslänge.  
 LAF = 40 mm.

Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachstein-Reihen (ohne LAT und LAF)

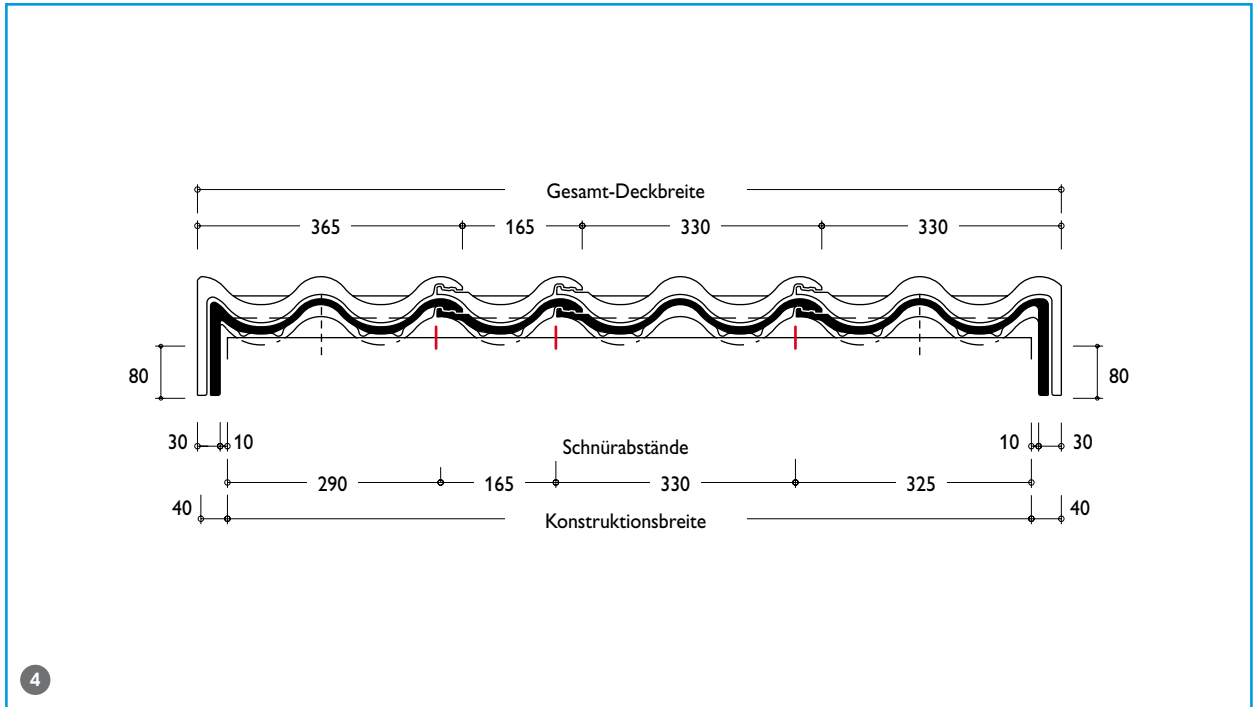
Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7° – 12°	365	0,365	0,730	1,095	1,460	1,825	2,190	2,555	2,920	3,285	3,650	4,015	4,380	4,745	5,110	5,475
	370	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550
	375	0,375	0,750	1,125	1,500	1,875	2,250	2,625	3,000	3,375	3,750	4,125	4,500	4,875	5,250	5,625

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7° – 12°	365	5,840	6,205	6,570	6,935	7,300	7,665	8,030	8,395	8,760	9,125	9,490	9,855	10,220	10,585	10,950
	370	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100
	375	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500	7,875	8,250	8,625	9,000	9,375	9,750	10,125	10,500	10,875	11,250

# Allgemeine Ausführungshinweise

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachsteine + Halber Dachstein + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,615	0,780	0,945	1,110	1,275	1,440	1,605	1,770	1,935	2,100	2,265	2,430	2,595	2,760					
Anzahl Dachsteine pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5					
	2,925	3,090	3,255	3,420	3,585	3,750	3,915	4,080	4,245	4,410	4,575	4,740	4,905	5,070	5,235	5,400	5,565	5,730	5,895
	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18
	6,060	6,225	6,390	6,555	6,720	6,885	7,050	7,215	7,380	7,545	7,710	7,875	8,040	8,205	8,370	8,535	8,700	8,865	9,030
	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5
	9,195	9,360	9,525	9,690	9,855	10,020	10,185	10,350	10,515	10,680	10,845	11,010	11,175	11,340	11,505	11,670	11,835	12,000	12,165
	28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37
	12,330	12,495	12,660	12,825	12,990	13,155	13,320	13,485	13,650	13,815	13,980	14,145	14,310	14,475	14,640	14,805	14,970	15,135	15,300
	37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46	46,5
	15,465	15,630	15,795	15,960	16,125	16,290	16,455	16,620	16,785	16,950	17,115	17,280	17,445	17,610	17,775	17,940	18,105	18,270	18,435
	47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53	53,5	54	54,5	55	55,5	56
	18,600	18,765	18,930	19,095	19,260	19,425	19,590	19,755	19,920	20,085	20,250	20,415	20,580	20,745	20,910	21,075	21,240	21,405	21,570
	56,5	57	57,5	58	58,5	59	59,5	60	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64	64,5	65	65,5

\* Einschließlich Formsteine.

# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## DIVOROLL TOP RU

### TRAUFE



**Hinweis**  
Der Untergrund für die Verklebung muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.

- Überdeckung der Traufbleche fachregelgerecht wasserdicht herstellen (verlöten) oder mit Anschlusskleber verkleben und zusätzlich mit Kehlsattelband überkleben.



- Divoroll Top RU parallel zur Traufe und an dieser beginnend mit einer durchgehenden Bahn (ohne Querstöße) verlegen (siehe auch Allgemeine Hinweise Traufe).
- Bedruckte Seite der Bahn nach oben.



- Im Bereich der mit Kehlsattelband abgedichteten Überdeckung der Traufbleche Divoroll Top RU zusätzlich zur Verklebung mit dem aufkaschierten Klebestreifen mit Anschlusskleber gegen Kapillarität abdichten.
- Bei verlöteten Traufblechen Divoroll Top RU zusätzlich zur Verklebung mit dem aufkaschierten Kleberand an vertikaler Kante der überdeckten Traufbleche mit Anschlusskleber gegen Kapillarität abdichten.



- Unteren Schutzstreifen vom aufkaschierten Klebestreifen abziehen. Bahn auf das Traufblech kleben und mit dem Roller andrücken.

### FLÄCHE



#### Hinweis

Klebestellen müssen sauber sein. Eine trockene Verklebung der aufkaschierten Klebestreifen wird durch Schutzstreifen begünstigt. Die Verarbeitung des Anschlussklebers ist auch bei feuchtem Untergrund möglich.

- Divoroll Top RU vollständig ausrollen, faltenfrei ausrichten und im Überdeckungsbereich oberhalb der Verklebung befestigen.
- Nächste Bahn faltenfrei ausrollen, an Überdeckungskennzeichnung (Überdeckung 120 mm) ausrichten und befestigen.



- Beide Schutzstreifen gleichzeitig abziehen und obere Bahn auf untere Bahn (Kleber auf Kleber) sorgfältig andrücken.
- Längsstöße ohne aufkaschierten Kleberstreifen, z. B. an Anschlüssen oder bei angesetzten Bahnstücken, mit zwei Raupen Divoroll Anschlusskleber verkleben.
- Wenn die Überdeckung durch die Konterlattung angepresst wird, reicht eine Raupe aus.



- Querstöße mit mind. 120 mm Überdeckung ausführen. Verklebung mit Divoroll Anschlusskleber.
- Wenn die Überdeckungen nicht durch Konterlattungen abgedeckt sind, mit 2 Kleberaupen abdichten.



- Im Bereich von T-Stößen Divoroll Anschlusskleber lückenlos aufbringen, da nur ein Klebestreifen vorhanden ist.

# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## FIRST / GRAT



13

- Divoroll Top RU über First / Grat hinweg verlegen. Überdeckungen wie zuvor abdichten.

## DACHDECKUNG

### BEARBEITUNG

- Harzer Pfannen F\* können z. B. mit Nassschneidegeräten oder Trennschleifern mit Diamantblatt geschnitten werden. Dies gilt auch für die Regensperre im Bereich des Pfannenkopfes.
- Für zusätzlich erforderliche Lochungen eignet sich der Braas Ziegelbohrer (ø 5 mm).
- Einatmen von Staub kann gesundheitsgefährdend sein. Daher wird empfohlen, unnötige Staubentwicklung beim Schneiden von Dachpfannen zu vermeiden und staubreduzierende Schneidgeräte zu verwenden. Außerdem werden dadurch auch unschöne Staubablagerungen auf der Dachdeckung vermieden. Eventuelle Schneidrückstände umgehend entfernen, z. B. abwaschen.

### VERARBEITUNG

- Beim Hochschieben / Ausdecken der Harzer Pfannen F\*, z. B. bei Wartungsarbeiten, Regensperre nicht beschädigen. Funktionstüchtigkeit der Deckung setzt unbeschädigte Regensperre voraus.

## KONTERLATTUNG



14

- Die Konterlattung muss mit Nagelabdichtung ausgeführt werden.
- Die Nagelabdichtung mit Divoroll Dichtmasse oder Nageldichtvlies herstellen.

### Divoroll Dichtmasse

- Konterlatten positionieren, drehen und mittig eine Raupe Divoroll Dichtmasse aufbringen. Empfehlung: Raupendicke ca. 7 x 3 mm

## FIRST / GRAT



17

### Hinweis

Nachstehend sind wesentliche Verlegebesonderheiten der First / Grat Verlegung aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung.

- Firstlattenhalter entsprechend des erforderlichen Niveaus der First-/Gratlatten abbiegen und ohne die Bahnen zu durchdringen befestigen.



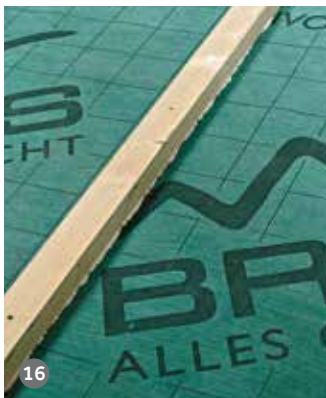
15

- Konterlatten in die endgültige Position zurückdrehen und fachgerecht befestigen. Nur kurzfristig nach dem Aufbringen der Dichtmasse sind noch geringe Korrekturen möglich.



18

- Geschnittene Dachsteine am Grat können mit Kehl-/Gratklammern befestigt werden.



16

- Kleber schäumt auf und tritt seitlich teilweise aus.

### Hinweis

Klebestellen für Dichtmasse müssen schmutzfrei sein. Eine Verarbeitung bei Feuchtigkeit oder feuchtem Untergrund ist möglich.



19

- Metallroll auf der First-/Gratlatten fixieren, anformen und sorgfältig mit der Deckung verkleben.
- First-/Gratsteine verlegen und befestigen. Gratfallpunkt mit Wakaflex verwalten.

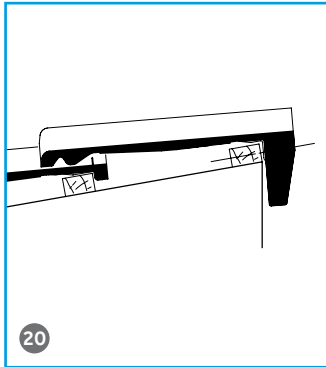
### Hinweis

Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.



# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## PULT



- Lattenabstand  
LAP = LA-90 mm  
LA = 365-375 mm je  
nach Konstruktions-  
länge
- Befestigung  
Pultstein F+, Halber Pult-  
stein F+, Pult-Giebelstein F+,  
rechts mit einer korrosions-  
geschützten Schraube 4 x  
55 mm im Falzbereich Pult-  
lappen.  
Pult-Giebelstein F+, rechts  
mit einer Spenglerschraube  
mit Dichtung 4,5 x 55 mm  
im Wasserlauf.

## Lattenabstände <sup>Ⓐ</sup>+<sup>Ⓑ</sup> Mansardstein Harzer Pfanne F+

Tabelle 5

Lattenabstand (mm)		Ⓐ		Ⓑ	
Innenwinkel	Lattendicke (mm)	30	40	30	40
		100°	92	83	121
	110°	105	98	135	128
	120°	118	112	146	141
	130°	129	124	157	152
	140°	139	136	166	163
	150°	150	147	175	172
	160°	160	159	183	181
	170°	174	174	187	186

## ORTGANG

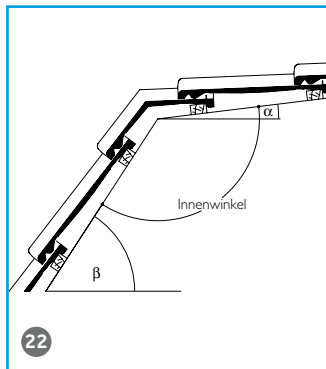


- Giebelstein F+ mit einer  
korrosionsgeschützten  
Senkkopfschraube  
4,5 x 80 mm im Bereich  
der Mittelkrempe befesti-  
gen, ohne Dichtscheibe,  
um Aufsperrn der Dach-  
steine zu vermeiden.



- Mansardstein F+ /  
Mansard-Giebelstein F+  
mit einer korrosions-  
geschützten Senkkopf-  
schraube 4,5 x 80 mm im  
Bereich der Mittelkrempe  
befestigen, ohne Dicht-  
scheibe, um Aufsperrn der  
Dachsteine zu vermei-  
den.

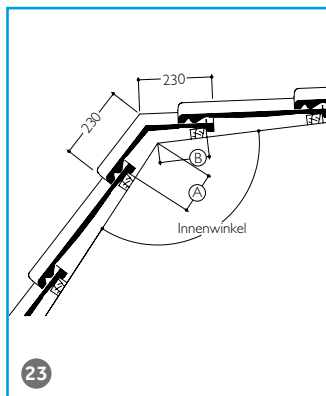
## MANSARDSTEIN F+



- Divoroll Top RU auf druck-  
fester Unterlage auch im  
Mansardbereich verlegen.
- Standardschenkellänge  
Mansardstein F+ 230 mm
- Innenwinkel =  $180^\circ - \beta + \alpha$   
bei Bestellung angeben  
(Formular ProfiNetz  
„Sonderfertigung Winkel-/  
Mansardstein“).



- Halber Mansardstein F+  
mit Sturmklammer  
DS 1 Plus verklammern.  
Folgende Mansard-  
steine F+ im Mittelwulst  
anschrauben.



- Lattenabstand <sup>Ⓐ</sup> in der  
Tabelle gilt nur, wenn im  
Mansardbereich normale  
Harzer Pfannen 7 einge-  
deckt werden, mit Höhen-  
überdeckung 85 mm. Wird  
im Mansardbereich eine  
größere Überdeckung  
gewählt, so ist die Diffe-  
renz von <sup>Ⓐ</sup> abzuziehen.



- Dachstein-Reihe oberhalb  
der Mansardsteine F+  
verklammern, zumindest  
im Bereich des halben  
Mansardsteines F+.



# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## DUROVENT F+ DACHDURCHGÄNGE



**Hinweis**  
Nachstehend sind wesentliche Verlegeschritte der DuroVent F+ Dachdurchgänge am Beispiel DuroVent Premium Sanilüfter F+ aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung Braas DuroVent-Sortiment.

Anschluss DuroVent Lüfter DN 160 F+ handwerklich analog Bild 55–59 mit Wakaflex an Divoroll Top RU anschließen.



- Flexiroll Alu am Anschlussrohr dicht verkleben.

### Sicherheitshinweis

Im Winter kann es durch Austreten von Kondensat bei ungünstiger Witterung zu Eisbildung an der Wetterkappe, dem Dunstrohr selbst und/oder auf der Durchgangspfanne kommen. Zur Vermeidung des unkontrollierten Abrutschens sollte unterhalb der Durchgangspfanne ein Schneestoppstein F+ eingebaut werden.



- Lage des DuroVent Premium Sanilüfters F+ in der Deckung festlegen.
- Ausschnitt für DuroVent-Anschlussrohr mit Hilfe der beiliegenden Schablone herstellen.
- Für DN 125 Schablonenringe bis DN 125 entfernen.



- Der DuroVent Antennen-/Satellitenaufsatz ist geeignet für die Dachdurchführung von Antennenmasten. Minimaler RohrØ: 22 mm  
Maximaler RohrØ: 110 mm
- Aufsatz entsprechend des verwendeten Rohrdurchmessers abschneiden.



- Anschlussring des DuroVent Anschluss-Sets DN 125 im Uhrzeigersinn in Divoroll Top RU eindrehen. Elastischen Ring dazu hochklappen. Anschließend wieder herunterklappen.



- Durchdringung mit Anschlussring des DuroVent Anschluss-Sets herstellen.
- Abdichtung zwischen Anschlussring und Antennenmast mit Flexiroll Alu herstellen.



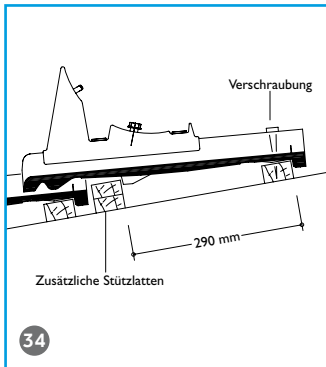
- Flexiroll Alu am Anschlussring dicht ankleben. Dazu unteren Rand vordehnen.
- Oberen Rand trichterförmig ausweiten.
- DuroVent Premium Sanilüfter F+ eindecken.

# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## BEGEHUNG

### Hinweis

Nachstehend sind wesentliche Verlegeschritte des Trittsystems für Harzer Pfanne F+ aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung Braas Trittsystem.



- Standsteine F+ im Bereich der mittleren Auflagenase durch eine Stützlatte unterfüttern.

Stützlatzen-  
querschnitt

Traglatte [mm]	Stützlatte [mm]
30/50	2 x 24/48
40/60	60/60 oder 40/60 hochkant

- Standstein F+ mit einer korrosionsgeschützten Senkkopfschraube 4,5 x 80 mm im Bereich der Mittelkrempe befestigen.
- Bügel F+ aufsetzen und befestigen.
- Sicherheitsrost/-tritt mit den zwei mitgelieferten Schrauben und Flügelmuttern diagonal an den Bügeln befestigen.
- Sicherheitsrost Pro 146 mit je einer Schraube und Flügelmutter an den drei Bügeln befestigen.

## SCHNEESICHERUNG



- Für die Schneesicherung mit Schneefanggitter, Rundholzhalter oder Alpinstütze die Schneefangpfanne Halb F+ verwenden.
- Berechnung des Schneesicherungssystems mit dem Braas Schneefangberechnungs-Programm

## KAMINANSCHLUSS

### KAMINANSCHLUSS AN DIVOROLL TOP RU



### Hinweis

Nachstehend sind wesentliche Verlegeschritte des Wakaflex-Kaminanschlusses aufgeführt. Ansonsten siehe auch ausführliche Verlegeanleitung Wakaflex. Dargestellt wird beispielhaft das Verlegeprinzip bei der gegebenen Position und Abmessung ca. 65/65 cm des Kamins sowie Traglattung 30/50 mm.

- Überdeckung Wakaflex / Divoroll ca. 12 cm.
- Überdeckung Wakaflex / Wakaflex mind. 5 cm.
- Traufseitige Bahn an Kamin anpassen.

Traufseitigen Wakaflex-Streifen an Kamin anpassen:

- Länge = Kaminbreite + beidseitiger Überstand mind. je 50 mm.
- Anschlusshöhe an Kamin mind. Oberkante Dachdeckung.
- Schutzfolie vom Kleberand abziehen und Wakaflex an Kamin fixieren.
- Wakaflex auf Divoroll Top RU mit Kleberand und Divoroll Anschlusskleber sorgfältig verkleben.
- Eckausbildung siehe Verlegeanleitung Wakaflex.



- Seitliche und firstseitige Wakaflex-Streifen analog anpassen und verkleben.

## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

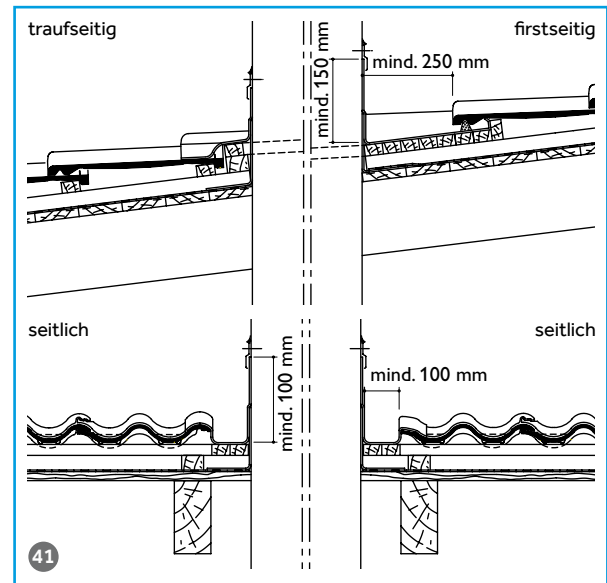


- Nächste firstseitige Divoroll Top RU Bahn anpassen.
- Bahn und Wakaflex firstseitig mit zwei Raupen Anschlusskleber verkleben. Dabei traufseitige Kleberaube beidseitig der seitlichen Wakaflex-Streifen etwas überstehen lassen.



- Bei Behelfsdeckung die Fixierung am Kamin mit integriertem Wakaflex-Kleberband z. B. mit Anschlusskleber zusätzlich abdichten.

### KAMINANSCHLUSS AN DACHDECKUNG



#### Hinweis

Der Untergrund für die Verklebung muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.

Harzer Pfanne F+ an Kamin beidecken:

- Breite seitlicher vertiefter Wakaflex-Anschluss mind. 10 cm.
- Tiefe Kaminkehle (Abstand Kamin/Vorderkante Dachdeckung) mind. 25 cm.

Anschlusshöhe am Kamin über Kaminkehle:

- Firstseitig mind. 15 cm
- Seitlich und traufseitig mind. 10 cm

Kaminbreite > 1,0 m:

- Kehlschalung mit Sattel / Keil empfohlen



- Schalung um den Kamin herstellen als Auflage für Wakaflex.
- Traufseitig Latte 40/60 mm und 30/50 mm auf Konterlatte befestigen.



- Traglatte 30/50 mm hinter dem Kamin anbringen, als Beginn der Kehlschalung und oberen Befestigungspunkt der seitlichen Schalung.

## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU



- Seitliche Schalung anbringen.



- Seitliche Wakaflex-Anschlussstreifen erhöhen, um Anschlusshöhe am Kamin von mind. 10 cm zu erzielen.



- Hinter dem Kamin Unterstützungslatte 30/50 mm hochkant anbringen, als Auflage der Dachsteinreihe, so dass sie die gleiche Neigung aufweisen wie in der Fläche.
- Kehlschalung ergänzen.



- Firstseitige Ecken mit Einlegestreifen verstärken (siehe Verlegeanleitung Wakaflex).



Traufseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Kaminbreite + seitliche Schalung + Abwicklung, so dass Wakaflex über den Hochpunkt der seitlichen Harzer Pfanne F+ geführt wird und ca. 4 cm vor dem Tiefpunkt des Wasserlaufes endet.
- Anschlusshöhe am Kamin mind. 10 cm über Dachdeckung.
- Traufseitigen Wakaflex-Rand so auf den Dachsteinen verkleben, dass im Bereich der linken Anschluss Ecke die Öffnung der Seitenverfaltung verschlossen wird.



Ersten firstseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Kehlbreite minus beidseitig je ca. 2 cm.
- In Anschlusshöhe von 15 cm am Kamin fixieren.
- Eckausbildung + Verklebung mit den seitlichen Wakaflex-Anschlussstreifen siehe Verlegeanleitung Wakaflex.



Seitliche Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Unterkante des traufseitigen Wakaflex-Streifens bis firstseitige Unterstützungslatte + ca. 5 cm. (Tipp: Aufgrund Abwicklung großzügig ablängen und dann firstseitig ggf. nachschneiden)
- Wakaflex oberhalb des Tiefpunktes des Wasserlaufes sorgfältig mit den Dachsteinen verkleben.
- Firstseitige seitliche Ecken vor der Regensperre der Harzer Pfanne F+ taschenförmig umlegen, um Regeneintrieb zu verhindern.



- Firstseitige Wakaflex-Kehle verbreitern, so dass deren firstseitige Aufkantung vor der Unterstützungslatte diese um Breite des integrierten Wakaflex-Kleberandes (ca. 3 cm) überragt.
- Überstehenden Kleberand schräg nach vorne abkanten, damit sich Dachsteine mit den Kleberändern verbinden.



# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU



52

- Schaumstreifen in Kehlbreite aufkleben. Positionierung zwischen Fußrippen der überdeckenden Harzer Pfanne F\*.



53

- Firstseitige Dachsteinreihe eindecken und nach unten drücken.
- Wakaflex-Anschluss fachgerecht am Kamin verewahren, z. B. mit Kappleiste (siehe Verlegeanleitung Wakaflex)

## DURCHGEHENDER SEITLICHER-/TRAUFEITIGER WANDANSCHLUSS

- Divoroll Top RU Bahnen mind. 5 cm über Dachdeckung an aufgehenden Bauteilen hoch führen und befestigen. Die Fixierung an den aufgehenden Bauteilen erfolgt je nach Untergrund und Bauablauf mit Anschlusskleber und ggf. mit temporärer Anpresslatte bei Behelfsdeckung.
- Der Anschluss an die Dachdeckung erfolgt mit Wakaflex als durchgehender, aufliegender Anschluss, ohne vertiefte Rinne.

## ABGASROHRANSCHLUSS $\varnothing \leq 125$ MM

### MIT BRAAS ANSCHLUSS-SET UND DURCHGANGSPFANNE DUROVENT F\*



54

#### Hinweis

Für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird.

- Anschluss an Divoroll Top RU mit Anschluss-Set für Durovent DN 110/125 und Flexiroll Alu (siehe Bild 28–31).
- Anschluss an Dachdeckung mit Durchgangspfanne DuroVent F\* DN 125 in Verbindung mit DuroVent Abgaskalotte 116/128.

## ABGASROHRANSCHLUSS $\varnothing > 125$ MM

### MIT HANDWERKLICH HERGESTELLTEN WAKAFLEX-ANSCHLÜSSEN

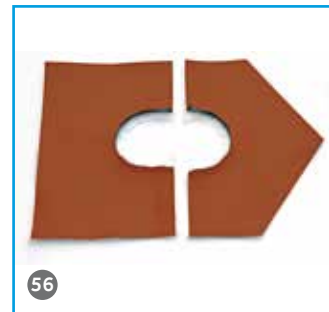


55

#### Hinweis

Für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird.

### ANSCHLUSS AN DIVOROLL



56

Zwei Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge =  $\varnothing$  Abgasrohr + beidseitig je ca. 12 cm.
- Je halbkreisförmig ausschneiden,  $\varnothing$  ca. 2 cm kleiner als der  $\varnothing$ .
- Den oberen Wakaflex-Anschluss rautenförmig zuschneiden.
- Ränder der Ausschnitte hochbörteln.



57

- Traufseitigen Wakaflex-Anschluss ansetzen und den mind. 2 cm hohen Flansch an das Abgasrohr andrücken.
- Wakaflex auf Divoroll Top RU seitlich mit Anschlusskleber und traufseitig mit integriertem Wakaflex-Kleberand und Anschlusskleber verkleben.



58

- Vor dem Ansetzen des firstseitigen Wakaflex-Streifens seitlich Divoroll Anschlusskleber aufbringen.



## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU



- Firstseitigen Wakaflex-Anschluss mit mind. 5 cm Überlappung auflegen und Wakaflex untereinander fest andrücken, so dass es sich zuverlässig verschweißt.
- Flansch an das Abgasrohr andrücken.
- Wakaflex im Bereich der Überlappung und des Flansches sorgfältig andrücken.



- Traglatte 30/50 mm hinter Abgasrohr dient als firstseitiger Befestigungspunkt für die Kehlschalung aus Holzwerkstoffplatten um das Abgasrohr.



- Wakaflex-Flanschverlängerung:
- Länge = Umfang Abgasrohr + min. 5 cm.
  - Flansch mind. in Breite des intergrierten Kleberandes (ca. 3 cm) umbördeln.
  - Wakaflex im Bereich der Überlappung und des Flansches sorgfältig andrücken.



- Schalung aus Holzwerkstoffplatten auf der traufseitigen Traglatte befestigen.

### ANSCHLUSS AN DACHDECKUNG

#### Hinweis

Der Untergrund für die Verlegung muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.  
Dargestellt wird beispielhaft das Verlegeprinzip bei der gegebenen Position und Durchmesser 125 mm des Abgasrohres sowie Traglatte 30/50 mm.

Harzer Pfanne F\* an Abgasrohr beidecken:

- Breite seitlicher vertiefter Wakaflex-Anschluss mind. 10 cm.
- Tiefe Kaminkehle (Abstand Abgasrohr/Vorderkante Dachdeckung) mind. 25 cm.
- Schalung um das Abgasrohr herstellen als Auflager für Wakaflex.



- Hinter dem Abgasrohr als firstseitiger Abschluss der Kehlschalung Unterstütsungsplatte 30/50 mm hochkant anbringen, als Auflager der Dachsteine, so dass sie die gleiche Neigung aufweisen wie in der Fläche.
- Kehlschalung ergänzen.



- Traufseitige Traglatte 30/50 mm auf Konterlatte befestigen, als Auflager für Schalung um das Abgasrohr.



- Traufseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:
- Länge = Durchmesser Abgasrohr + seitliche Schalung + Abwicklung, so dass Wakaflex über den Hochpunkt der seitlichen Harzer Pfannen F\* geführt wird und ca. 4 cm vor dem Tiefpunkt des Wasserlaufes endet.
  - Traufseitigen Wakaflex-Rand so auf den Dachsteinen verkleben, dass im Bereich der linken Anschlusssecke die Öffnung der Seitenverfaltung verschlossen wird.
  - Flansch an Abgasrohr fest andrücken.

# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU



Seitliche Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Unterkante des traufseitigen Wakaflex-Streifens bis firstseitige Unterstützungslatte + ca. 5 cm. (Tipp: Aufgrund Abwicklung großzügig ablängen und dann firstseitig ggf. nachschneiden.)
- Wakaflex oberhalb des Tiefpunktes des Wasserlaufes sorgfältig mit den Dachsteinen verkleben.
- Seitlichen Flansch an Abgasrohr fest andrücken.
- Firstseitige seitliche Ecken vor der Regensperre der Harzer Pfanne F\* taschenförmig umlegen, um Regeneintrag zu verhindern.



Ersten firstseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Durchmesser Abgasrohr minus beidseitig je ca. 2 cm.



- Firstseitigen Wakaflex-Streifen verbreitern, so dass deren firstseitige Aufkantung vor der Unterstü-  
tzungslatte diese um die Breite des intergrierten Wakaflex-Kleberandes (ca. 3 cm) überragt.
- Überstehenden Kleberand schräg nach vorne abkan-  
ten, damit sich Dachsteine mit den Kleberändern ver-  
binden.
- Wakaflex-Flanschverlänge-  
rung sinngemäß wie in Bild 54 herstellen und mit korro-  
sionsbeständiger Rohr-  
schelle an das Abgasrohr  
abdichten.



- Schaumstreifen unterhalb der firstseitigen Unter-  
stützungslatte in Kehl-  
breite aufkleben. Positi-  
onierung zwischen Fußrip-  
pen der überdeckenden Harzer Pfanne F\*.
- Firstseitige Dachstein-  
Reihe eindecken und nach  
unten drücken.

## WOHNRAUMDACHFENSTER ANSCHLUSS

### ANSCHLUSS AN DIVOROLL TOP RU



#### Hinweis

Sind Eindeckrahmen für Wohn-  
raumdachfenster für flach  
geneigte Dächer nach Hersteller-  
angaben eingebaut, so können  
diese ähnlich wie ein Kamin-  
anschluss mit Wakaflex ausge-  
führt werden. Dargestellt wird bei-  
spielhaft das Verlegeprinzip bei  
der gegebenen Position und  
Abmessung des Eindeckrahmens  
für flach geneigte Dächer von  
ca. 120/75 cm, gemessen in  
Dachebene, sowie Traglattung  
30/50 mm.

- Anschluss an Divoroll Top RU  
ähnlich wie Kaminanschluss,  
Bild 35–39.



- Traufseitige Schalung:  
unten 40/60 mm  
oben nebeneinander  
2 x 30/50 mm
- Ansonsten Schalung  
analog Kaminanschluss  
Bild 40–44 ausführen.



- Traufseitige, seitliche und  
firstseitige Wakaflex-Strei-  
fen sowie Schaumstreifen  
analog Kaminanschluss  
Bild 45–52 verlegen.
- Wakaflex an den Wangen  
mind. 10 cm und anson-  
sten bis Oberkante Ein-  
deckrahmen für flach  
geneigte Dächer hoch-  
führen und ca. 1 cm nach  
außen abkanten.



- Firstseitige Dachstein-  
Reihe eindecken und nach  
unten drücken.
- Wohnraumdachfenster  
nach Herstellerangaben  
kompletieren.

## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

### BEFESTIGUNG

#### BRAAS MODULSTÜTZE F\*

Die Braas Modulstütze bestehend aus Modulstützenbügel und Grundpfanne F\* ist die technisch sichere Lösung zur Montage von Thermokollektoren und Photovoltaikmodulen auf Modulschienen.



Montage siehe Verlegeanleitung Modulstütze.

### ANSCHLUSS SOLARLEITUNG AN DIVOROLL TOP RU



- Lage des DuroVent Premium Solardurchgangs F\* in der Deckung festlegen. Ausschnitt in Divoroll Top RU mit Hilfe der dem Anschlussring beiliegenden Schablone Durchmesser 100 mm herstellen.
- Schalungsausschnitt mindestens entsprechend Durchmesser Solarleitung.



- Anschlussring im Uhrzeigersinn in Divoroll Top RU eindrehen. Elastischen Ring dazu hochklappen.
- Anschließend Ring wieder herunterklappen.



- Flexiroll Alu für den Anschluss an die Solarleitung entsprechend des Umfangs des Flansches Anschlussring plus mind. 5 cm ablängen.
- Flexiroll Alu an Flansch des Anschlussrings ankleben.



# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Top RU

## ANSCHLUSS SOLARLEITUNG AN DECKUNG



- Solarleitung durch Duro-Vent Premium Solardurchgang F+ stecken. Durchmesser Solarleitung max. 70 mm.
- Länge zuvor entsprechend der Lage des Thermokollektors markieren.
- Solardurchgang F+ eindecken. Dabei Solarleitung durch Anschlussring stecken.



- Flexiroll Alu an Solarleitung ankleben.



- Gummimanschette abschneiden, Durchmesser ca. 5 mm weniger als Durchmesser Solarleitung und auf Solardurchgang F+ aufstecken.

## WINDSOGSICHERUNG



### Mit dem Braas Clip

- Braas Clip 3/5 schwarz für Traglattung 30/50 mm
- Braas Clip 4/6 orange für Traglattung 40/60 mm
- Ermittlung der Verklammerung mit dem Braas Windsogberechnungsprogramm



### Mit der Sturmklammer DS 1 Plus-N

- Alternativ kann die Verklammerung mit der DS 1 Plus-N erfolgen
- Ermittlung der Verklammerung mit dem Braas Windsogberechnungsprogramm

# mit Divoroll Premium WU

## DIVOROLL PREMIUM WU

### TRAUFE



- Stoß der PVC-beschichteten Traufbleche mit Blechwinkel (Vorstoßblech) unterlegen.



- Traufblechstöße mit Fuge verlegen und mit 120 mm breitem Divoroll Premium WU Schleppstreifen abdichten.

#### Hinweis

Der Untergrund für die Verklebung muss sauber, staubfrei und trocken sein.



- Divoroll Premium WU parallel zur Traufe und an dieser beginnend mit einer durchgehenden Bahn (ohne Querstöße) verlegen (siehe auch allgemeine Hinweise Traufe).
- Die bedruckte Seite der Bahn zeigt nach oben.



- Schleppstreifen mit Traufblechwinkel abdecken.
- Traufblechwinkel durch Schweißpunkte an Divoroll Premium WU fixieren.

### FLÄCHE



- Die nächste Bahn parallel zur Traufe ausrollen, faltenfrei ausrichten und im oberen Drittel der Überlappung befestigen.



- Die Seiten- und Höhenüberdeckung beträgt mind. 100 mm.
- Querstöße versetzt anordnen.
- Kreuzstöße, Wassersackbildung und Wassersperren sind zu vermeiden.



- Die Nahtverbindung erfolgt vorzugsweise durch Heißluftschweißen.
- Ausführliche Hinweise zum Verschweißen gehen aus der Verlegeanleitung Divoroll Premium WU hervor.
- Zunächst wird die hintere Nahtkante punktweise vorfixiert.



- Danach werden die beiden Bahnen verschweißt.
- Breite der Schweißnaht: mind. 40 mm.



# Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Premium WU



- Die Nahtdichtheitsprüfung erfolgt mit einer Reißnadel.
- Fehlstellen markieren und mit Heißluftföhn ausbessern.



### T-Stoß

- Untenliegende Bahn mit Diagonalschnitt versehen.
- Nahtkanten zur Kapillarvermeidung abschrägen. Dies kann mit dem Heißluftföhn und der Andrückrolle erfolgen.
- T-Stöße mit Divoroll Dichtpaste zusätzlich absichern (Trocknungszeit ca. 24 Stunden).

### KONTERLATTUNG



- Auf der Unterseite der Konterlatten Nageldichtvlies aufbringen.
- Konterlatten fachgerecht befestigen.

## DACHDECKUNG

### BEARBEITUNG

- Harzer Pfannen F\* können z. B. mit Nassschneidegeräten oder Trennschleifern mit Diamantblatt geschnitten werden. Dies gilt auch für die Regensperre im Bereich des Pfannenkopfes.
- Für zusätzlich erforderliche Lochungen eignet sich der Braas Ziegelbohrer (ø 5 mm).
- Einatmen von Staub kann gesundheitsgefährdend sein. Daher wird empfohlen, unnötige Staubentwicklung beim Schneiden von Dachpfannen zu vermeiden und staubreduzierende Schneidgeräte zu verwenden. Außerdem werden dadurch auch unschöne Staubablagerungen auf der Dachdeckung vermieden. Eventuelle Schneidrückstände umgehend entfernen, z. B. abwaschen.

### VERARBEITUNG

- Beim Hochschieben / Ausdecken der Harzer Pfannen F\*, z. B. bei Wartungsarbeiten, Regensperre nicht beschädigen. Funktionstüchtigkeit der Deckung setzt unbeschädigte Regensperre voraus.

### FIRST / GRAT



### Hinweis

Nachstehend sind wesentliche Verlegebesonderheiten der First / Grat Verlegung aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung.

- Firstlattenhalter entsprechend des erforderlichen Niveaus der First-/Gratlatten abbiegen und ohne die Bahnen zu durchdringen befestigen.



- Geschnittene Dachsteine am Grat können mit Kehl-/Gratklammern befestigt werden.



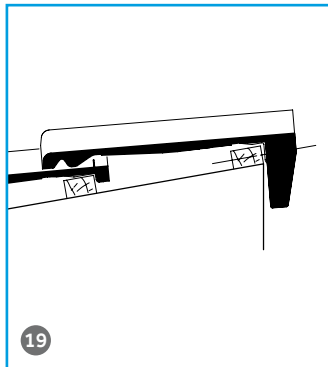
- Metallroll auf der First-/Gratlatten fixieren, anformen und sorgfältig mit der Deckung verkleben.
- First-/Gratsteine verlegen und befestigen. Gratfallpunkt mit Wakaflex verwahren.

### Hinweis

Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.

# mit Divoroll Premium WU

## PULT



- Lattenabstand  
LAP = LA-90 mm  
LA = 365-375 mm je nach Konstruktionslänge
- Befestigung  
Pultstein F+, Halber Pultstein F+, Pult-Giebelstein F+, rechts mit einer korrosionsgeschützten Schraube 4 x 55 mm im Falzbereich Pultlappen.  
Pult-Giebelstein F+, rechts mit einer Spenglerschraube mit Dichtung 4,5 x 55 mm im Wasserlauf.

## Lattenabstände (A) + (B) Mansardstein Harzer Pfanne F+

Tabelle 5

Lattenabstand (mm)					
Lattendicke (mm)		(A)		(B)	
Innenwinkel	30	40	30	40	
	100°	92	83	121	113
	110°	105	98	135	128
	120°	118	112	146	141
	130°	129	124	157	152
	140°	139	136	166	163
	150°	150	147	175	172
	160°	160	159	183	181
170°	174	174	187	186	

## ORTGANG

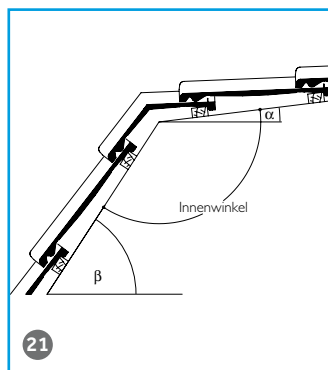


- Giebelstein F+ mit einer korrosionsgeschützten Senkkopfschraube 4,5 x 80 mm im Bereich der Mittelkrempe befestigen, ohne Dichtscheibe, um Aufsperrn der Dachsteine zu vermeiden.



- Mansardstein F+ / Mansard-Giebelstein F+ mit einer korrosionsgeschützten Senkkopfschraube 4,5 x 80 mm im Bereich der Mittelkrempe befestigen, ohne Dichtscheibe, um Aufsperrn der Dachsteine zu vermeiden.

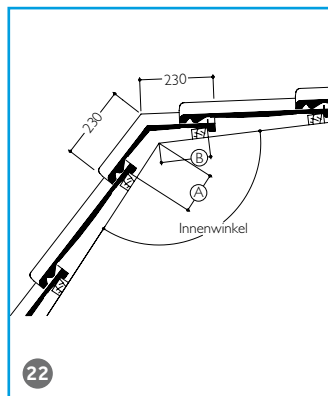
## MANSARDSTEIN F+



- Divoroll Premium WU auf druckfester Unterlage auch im Mansardbereich verlegen.
- Standardschenkellänge Mansardstein F+ 230 mm
- Innenwinkel =  $180^\circ - \beta + \alpha$  bei Bestellung angeben (Formular ProfiNetz „Sonderfertigung Winkel-/Mansardstein“).



- Halber Mansardstein F+ mit Sturmklammer DS 1 Plus verklammern. Folgende Mansardsteine F+ im Mittelwulst anschrauben.



- Lattenabstand (A) in der Tabelle gilt nur, wenn im Mansardbereich normale Harzer Pfannen 7 eingedeckt werden, mit Höhenüberdeckung 85 mm. Wird im Mansardbereich eine größere Überdeckung gewählt, so ist die Differenz von (A) abzuziehen.



- Dachstein-Reihe oberhalb der Mansardsteine F+ verklammern, zumindest im Bereich des halben Mansardsteines F+.

## DUROVENT F+ DACHDURCHGÄNGE



**Hinweis**  
Nachstehend sind wesentliche Verlegeschritte der DuroVent F+ Dachdurchgänge am Beispiel DuroVent Premium Sanilüfter F+ aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung Braas DuroVent-Sortiment.

Anschluss DuroVent Premium Lüfter DN 160 F+ handwerklich analog Bild 53–55 an Divoroll Premium WU anschließen.



- Flexiroll Alu am Anschlussrohr dicht verkleben.

### Sicherheitshinweis

Im Winter kann es durch Austreten von Kondensat bei ungünstiger Witterung zu Eisbildung an der Wetterkappe, dem Dunstrohr selbst und/oder auf der Durchgangspfanne kommen. Zur Vermeidung des unkontrollierten Abrutschens sollte unterhalb der Durchgangspfanne ein Schneestoppstein F+ eingebaut werden.



- Lage des DuroVent Premium Sanilüfters F+ in der Deckung festlegen.
- Ausschnitt für DuroVent Anschlussrohr mit Hilfe der beiliegenden Schablone herstellen.
- Für DN 125 Schablonenringe bis DN 125 entfernen.



- Der DuroVent Antennen-/Satellitenaufsatz ist geeignet für die Dachdurchführung von Antennenmasten. Minimaler RohrØ: 22 mm  
Maximaler RohrØ: 110 mm
- Aufsatz entsprechend des verwendeten Rohrdurchmessers abschneiden.



- Anschlussring des DuroVent Anschluss-Sets DN 125 im Uhrzeigersinn in Divoroll Premium WU eindrehen. Elastischen Ring dazu hochklappen. Anschließend wieder herunterklappen.



- Durchdringung mit Anschlussring des DuroVent Anschluss-Sets herstellen.
- Abdichtung zwischen Anschlussring und Antennenmast mit Flexiroll Alu herstellen.



- Flexiroll Alu am Anschlussring dicht ankleben. Dazu unteren Rand vordehnen.
- Oberen Rand trichterförmig ausweiten.
- DuroVent Premium Sanilüfter F+ eindecken.

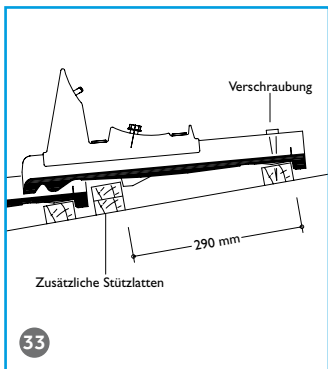


# mit Divoroll Premium WU

## BEGEHUNG

### Hinweis

Nachstehend sind wesentliche Verlegeschritte des Trittsystems für Harzer Pfanne F+ aufgeführt. Ansonsten siehe ausführliche Verlegeanleitung Braas Trittsystem.



- Standsteine F+ im Bereich der mittleren Auflagenase durch eine Stützlatte unterfüttern.

Stützlattenquerschnitt

Traglatte [mm]	Stützlatte [mm]
30/50	2 x 24/48
40/60	60/60 oder 40/60 hochkant

- Standstein F+ mit einer korrosionsgeschützten Senkkopfschraube 4,5 x 80 mm im Bereich der Mittelkrempe befestigen.
- Bügel F+ aufsetzen und befestigen.
- Sicherheitsrost/-tritt mit den zwei mitgelieferten Schrauben und Flügelmuttern diagonal an den Bügeln befestigen.
- Sicherheitsrost Pro 146 mit je einer Schraube und Flügelmutter an den drei Bügeln befestigen.

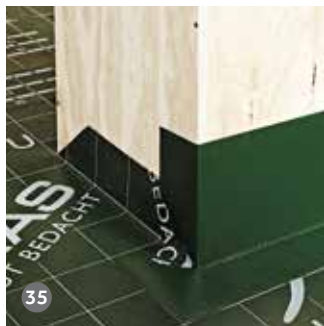
## SCHNEESICHERUNG



- Für die Schneesicherung mit Schneefanggitter, Rundholzhalter oder Alpinstütze die Schneefangpfanne Halb F+ verwenden.
- Berechnung des Schneesicherungssystems mit dem Braas Schneefangberechnungs-Programm

## KAMINANSCHLUSS

### KAMINANSCHLUSS AN DIVOROLL PREMIUM WU



- Anschlüsse mind. 50 mm über Oberkante Deckung führen.
- Keine gegenläufige Naht bzw. gegenläufigen Stöße.



- Die Bahn kann mit Divoroll Dichtpaste am aufgehenden Bauteil fixiert werden.
- Freier Wasserlauf an aufgehenden Bauteilen vorbei muss gewährleistet sein.
- Evtl. ist ein Abweis oberhalb des Bauteils einzubauen.



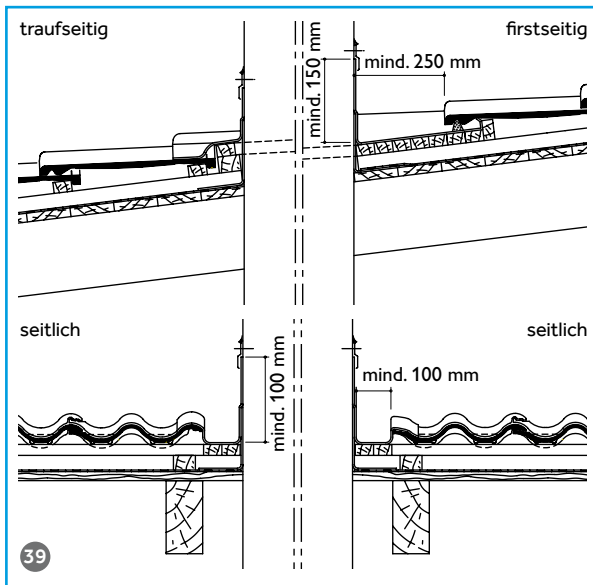
- Anschlüsse sorgfältig verschweißen.



- Ecken mit Premium WU Außenecke oder Fertigecke (ohne Abb.) absichern.
- Formteile mit einem Heißluftföhn verschweißen.

## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Premium WU

### KAMINANSCHLUSS AN DACHDECKUNG



#### Hinweis

Der Untergrund für die Verklebung muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.

Harzer Pfanne F+ an Kamin bedecken:

- Breite seitlicher vertiefter Wakaflex-Anschluss mind. 10 cm.
- Tiefe Kaminkehle (Abstand Kamin/Vorderkante Dachdeckung) mind. 25 cm.

Anschlusshöhe am Kamin über Kaminkehle:

- Firstseitig mind. 15 cm.
- Seitlich und traufseitig mind. 10 cm.

Kaminbreite > 1,0 m:

- Kehlschalung mit Sattel / Keil empfohlen.



- Schalung um den Kamin herstellen als Auflage für Wakaflex.
- Traufseitig Latte 40/60 mm und 30/50 mm auf Konterlattung befestigen.



- Traglatte 30/50 mm hinter dem Kamin anbringen, als Beginn der Kehlschalung und oberen Befestigungspunkt der seitlichen Schalung.



- Seitliche Schalung anbringen.



- Hinter dem Kamin Unterstützungslatte 30/50 mm hochkant anbringen, als Auflage der Dachsteinreihe, so dass sie die gleiche Neigung aufweisen wie in der Fläche.
- Kehlschalung ergänzen.



# mit Divoroll Premium WU



44

Taufseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Kaminbreite + seitliche Schalung + Abwicklung, so dass Wakaflex über den Hochpunkt der seitlichen Harzer Pflanze F+ geführt wird und ca. 4 cm vor dem Tiefpunkt des Wasserlaufes endet.
- Anschlusshöhe am Kamin mind. 10 cm über Dachdeckung.
- Traufseitigen Wakaflex-Rand so auf den Dachsteinen verkleben, dass im Bereich der linken Anschluss Ecke die Öffnung der Seitenverfaltung verschlossen wird.



48

Ersten firstseitigen Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Kehlbreite minus beidseitig je ca. 2 cm.
- In Anschlusshöhe von 15 cm am Kamin fixieren.
- Eckausbildung + Verklebung mit den seitlichen Wakaflex-Anschlussstreifen siehe Verlegeanleitung Wakaflex.



45

Seitliche Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Unterkante des traufseitigen Wakaflex-Streifens bis firstseitige Unterstütsplatte + ca. 5 cm. (Tipp: Aufgrund Abwicklung großzügig ablängen und dann firstseitig ggf. nachschneiden)
- Wakaflex oberhalb des Tiefpunktes des Wasserlaufes sorgfältig mit den Dachsteinen verkleben.
- Firstseitige seitliche Ecken vor der Regensperre der Harzer Pflanze F+ taschenförmig umlegen, um Regeneintrieb zu verhindern.



49

- Firstseitige Wakaflex-Kehle verbreitern, so dass deren firstseitige Aufkantung vor der Unterstütsplatte diese um Breite des integrierten Wakaflex-Kleberandes (ca. 3 cm) überragt.
- Überstehenden Kleberand schräg nach vorne abkanten, damit sich Dachsteine mit den Kleberändern verbinden.



46

- Seitliche Wakaflex-Anschlussstreifen erhöhen, um Anschlusshöhe am Kamin von mind. 10 cm zu erzielen.



50

- Schaumstreifen in Kehlbreite aufkleben. Positionierung zwischen Fußrippen der überdeckenden Harzer Pflanze F+.



47

- Firstseitige Ecken mit Einlegestreifen verstärken (siehe Verlegeanleitung Wakaflex).



51

- Firstseitige Dachsteinreihe eindecken und nach unten drücken.
- Wakaflex-Anschluss fachgerecht am Kamin verahren, z. B. mit Kappleiste (siehe Verlegeanleitung Wakaflex).

## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Premium WU

### DURCHGEHENDER SEITLICHER-/TRAUFSEITIGER WANDANSCHLUSS

- Divoroll Premium WU Bahnen mind. 5 cm über Dachdeckung an aufgehenden Bauteilen hoch führen und befestigen. Die Fixierung an den aufgehenden Bauteilen erfolgt je nach Untergrund und Bauablauf mit Dichtpaste und ggf. mit temporärer Anpressplatte bei Behelfsdeckung. Ecken mit Premium WU Außenecken oder Fertigecken absichern. Formteile mit einem Heißluftföhn verschweißen.
- Der Anschluss an die Dachdeckung erfolgt mit Wakaflex als durchgehender, aufliegender Anschluss, ohne vertiefte Rinne..



- Länge Divoroll-Flanschverlängerung = Umfang Abgasrohr + Mindestüberdeckung 10 cm.
- Unterer Rand der Flanschverlängerung ca. 2 cm umbörteln.
- Wülste Divoroll-Streifen und Flanschverlängerung miteinander sowie Divoroll-Streifen mit der Bahn verschweißen.

### ABGASROHRANSCHLUSS $\varnothing \leq 125$ MM

#### MIT BRAAS ANSCHLUSS-SET UND DURCHGANGSPFANNE DUROVENT F\*



#### Hinweis

- Für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird.
- Anschluss an Divoroll Premium WU mit Anschluss-Set für DuroVent DN 110/125 und Flexiroll.
  - Anschluss an Dachdeckung mit Durchgangspfanne DuroVent F\* DN 125 in Verbindung mit DuroVent Abgaskalotte 116/128.



- Schweißkanten Divoroll-Streifen und Wülste mit Divoroll Dichtpaste zusätzlich sichern.

### ABGASROHRANSCHLUSS $\varnothing > 125$ MM

#### MIT HANDWERKLICH HERGESTELLTER MANSCHETTE AN DIVOROLL UND WAKAFLEX AN DACHDECKUNG



#### Hinweis

- Für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als +85 °C wird.

### ANSCHLUSS AN DACHDECKUNG

#### Hinweis

Der Untergrund für die Verlegung muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen. Dargestellt wird beispielhaft das Verlegeprinzip bei der gegebenen Position und Durchmesser 125 mm des Abgasrohres sowie Traglattung 30/50 mm.

Harzer Pfanne F\* an Abgasrohr beidecken:

- Breite seitlicher vertiefter Wakaflex-Anschluss mind. 10 cm.
- Tiefe Kaminkehle (Abstand Abgasrohr/Vorderkante Dachdeckung) mind. 25 cm.
- Schalung um das Abgasrohr herstellen als Auflager für Wakaflex.

### ANSCHLUSS AN DIVOROLL



- Divoroll Premium WU Streifen mit den Abmessungen Durchmesser Abgasrohr + 2 x Mindestüberdeckung 10 cm ausschneiden.
- Öffnung für Rohrdurchgang ausschneiden  $\varnothing$  ca. 2 cm kleiner als der  $\varnothing$  Abgasrohr.
- Ränder des Ausschnittes hochbörteln.
- Divoroll-Streifen über das Rohr ziehen und rautenförmig auf Divoroll auflegen.



- Traufseitige Traglatte 30/50 mm auf Konterlatte befestigen, als Auflager für Schalung um das Abgasrohr.

# mit Divoroll Premium WU



- Traglatte 30/50 mm hinter Abgasrohr dient als firstseitiger Befestigungspunkt für die Kehlschalung aus Holzwerkstoffplatten um das Abgasrohr.



Seitliche Wakaflex-Streifen anpassen:

- Länge = Unterkante des traufseitigen Wakaflex-Streifens bis firstseitige Unterstü-  
tzungslatte + ca. 5 cm. (Tipp: Auf-  
grund Abwicklung großzügig  
ablängen und dann firstseitig  
ggf. nachschneiden.)
- Wakaflex oberhalb des Tief-  
punktes des Wasserlaufes  
sorgfältig mit den Dachstei-  
nen verkleben.
- Seitlichen Flansch an Abgas-  
rohr fest andrücken.
- Firstseitige seitliche Ecken vor  
der Regensperre der Harzer  
Pfanne F+ taschenförmig  
umlegen, um Regeneintrag zu  
verhindern.



- Schalung aus Holzwerk-  
stoffplatten auf der trauf-  
seitigen Traglatte befesti-  
gen.



Ersten firstseitigen Waka-  
flex-Streifen anpassen:

- Länge = Durchmesser  
Abgasrohr minus beid-  
seitig je ca. 2 cm.



- Hinter dem Abgasrohr als  
firstseitiger Abschluss der  
Kehlschalung Unterstü-  
tzungslatte 30/50 mm  
hochkant anbringen, als  
Auflager der Dachsteine,  
so dass sie die gleiche Nei-  
gung aufweisen wie in der  
Fläche.
- Kehlschalung ergänzen.



- Firstseitigen Wakaflex-  
Streifen verbreitern, so dass  
deren firstseitige Aufkan-  
tung vor der Unterstü-  
tzungslatte diese um die  
Breite des intergrierten  
Wakaflex-Kleberandes  
(ca. 3 cm) überragt.
- Überstehenden Kleberand  
schräg nach vorne abkan-  
ten, damit sich Dachsteine  
mit den Kleberändern ver-  
binden.

Wakaflex Flansch-  
verlängerung:

- Länge = Umfang Abgasrohr  
+ min. 5 cm.
- Flansch mind. in Breite des  
intergrierten Kleberandes  
(ca. 3 cm) umbördeln.
- Wakaflex im Bereich der  
Überlappung und des Flan-  
sches sorgfältig andrücken.
- Mit korrosionsbeständiger  
Rohrschelle an das Abgas-  
rohr abdichten.



Traufseitigen Wakaflex-  
Streifen anpassen:

- Länge = Durchmesser  
Abgasrohr + seitliche Scha-  
lung + Abwicklung, so dass  
Wakaflex über den Hoch-  
punkt der seitlichen Harzer  
Pfannen F+ geführt wird und  
ca. 4 cm vor dem Tiefpunkt  
des Wasserlaufes endet.
- Traufseitigen Wakaflex-  
Rand so auf den Dachstei-  
nen verkleben, dass im  
Bereich der linken Anschlus-  
secke die Öffnung der Sei-  
tenverfälschung verschlossen  
wird.
- Flansch an Abgasrohr fest  
andrücken.



- Schaumstreifen unterhalb  
der firstseitigen Unter-  
stützungslatte in Kehl-  
breite aufkleben. Positio-  
nierung zwischen Fußrip-  
pen der überdeckenden  
Harzer Pfanne F+.
- Firstseitige Dachstein-  
reihe eindecken und nach  
unten drücken.



## WOHNRAUMDACHFENSTER ANSCHLUSS

### ANSCHLUSS AN DIVOROLL PREMIUM WU

#### Hinweis

Sind Eindeckrahmen für Wohnraumdachfenster für flach geneigte Dächer nach Herstellerangaben eingebaut, so können diese ähnlich wie ein Kaminanschluss mit Divoroll Premium WU Fertigecke ausgeführt werden. Dargestellt wird beispielhaft das Verlegeprinzip bei der gegebenen Position und Abmessung des Eindeckrahmens für flach geneigte Dächer von ca. 120/75 cm, gemessen in Dachebene, sowie Traglattung 30/50 mm.

Anschluss an Divoroll Premium WU ähnlich wie Kaminanschluss, Bild 34–37.



66

- Traufseitige Schalung: unten 40/60 mm oben nebeneinander 2 x 30/50 mm
- Ansonsten Schalung analog Kaminanschluss Bild 38–42 ausführen.



67

- Traufseitige, seitliche und firstseitige Wakaflex-Streifen sowie Schaumstreifen analog Kaminanschluss Bild 43–50 verlegen.
- Wakaflex an den Wangen mind. 10 cm und ansonsten bis Oberkante Eindeckrahmen für flach geneigte Dächer hochführen und ca. 1 cm nach außen abkanten.



68

- Firstseitige Dachstein-Reihe eindecken und nach unten drücken.
- Wohnraumdachfenster nach Herstellerangaben komplettieren.

## BEFESTIGUNG

### BRAAS MODULSTÜTZE F+

Die Braas Modulstütze bestehend aus Modulstützenbügel und Grundpfanne F+ ist die technisch sichere Lösung zur Montage von Thermokollektoren und Photovoltaikmodulen auf Modulschienen.



69

Modul-  
stützenbügel

Grundpfanne F+

Montage siehe Verlegeanleitung Modulstütze.

# mit Divoroll Premium WU

## ANSCHLUSS SOLARLEITUNG AN DIVOROLL PREMIUM WU

- Anschluss Solarleitung an Divoroll Premium WU erfolgt analog DuroVent F+ Antennen-/Satellitenaufsatz mit Anschlussring und Flexiroll Alu (siehe Bild 31–32).

## ANSCHLUSS SOLARLEITUNG AN DECKUNG



- Solarleitung durch DuroVent Premium Solardurchgang F+ stecken. Durchmesser Solarleitung max. 70 mm.
- Länge zuvor entsprechend der Lage des Thermokollektors markieren.
- Solardurchgang F+ eindecken. Dabei Solarleitung durch Anschlussring stecken.



- Flexiroll Alu an Solarleitung ankleben.



- Gummimanschette abschneiden, Durchmesser ca. 5 mm weniger als Durchmesser Solarleitung und auf Solarleitung und auf Solardurchgang F+ aufstecken.

## WINDSOGSICHERUNG



### Mit dem Braas Clip

- Braas Clip 3/5 schwarz für Traglattung 30/50 mm
- Braas Clip 4/6 orange für Traglattung 40/60 mm
- Ermittlung der Verklammerung mit dem Braas Windsogberechnungs-Programm



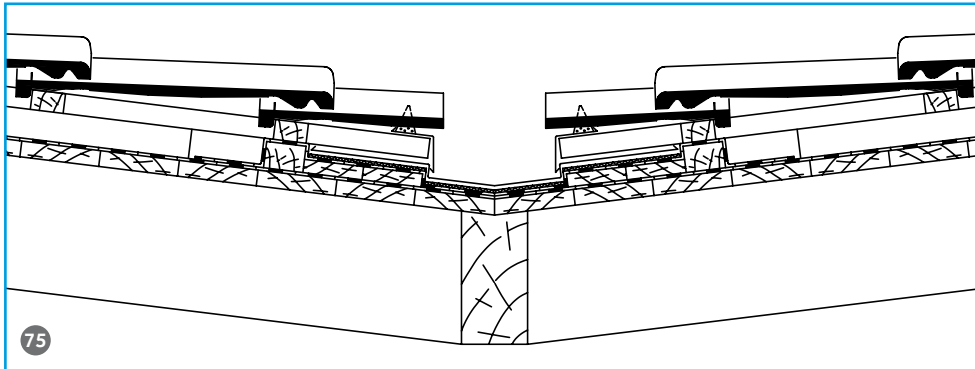
### Mit der Sturmklammer DS 1 Plus-N

- Alternativ kann die Verklammerung mit der DS 1 Plus-N erfolgen
- Ermittlung der Verklammerung mit dem Braas Windsogberechnungs-Programm



## Verlegeanleitung Braas 7GRAD Dach mit Divoroll Premium WU

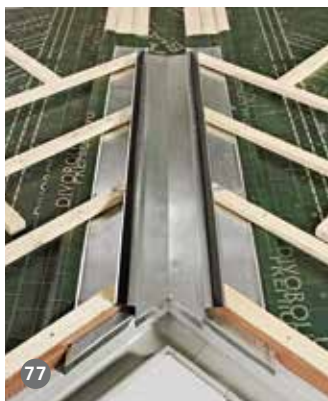
### KEHLE



- Kehle als vertiefte Kehle mit Solenbreite von mind. 200 mm und wasserdichter Verbindung der Kehlbleche untereinander herstellen.
- Als Schutz vor Staunässe direkt unter den Kehlblechen strukturierte Trennlage von ca. 8 mm Dicke verlegen.
- Resultierende Vertiefung der Kehle: ca. 22 mm.



- Da die als Auflage für die Traglatten dienenden Konterlatten 40/60 mm längs der Kehle 10 mm höher liegen, tragen die Stehfälze nicht auf.
- Kehlschalung, Kehlbretter und Konterlatten längs der Kehle werden von einem wasserdichten Unterdach mit Premium WU überdeckt.
- Die Traglatten enden an der Kehlvertiefung.



- 60 mm breite und 45 mm tiefe Einhangbleche schützen die Stirnseiten der Traglatten.
- Schaumstreifen schützen zusätzlich gegen Treibregen.



- Überdeckung der Dachpfannen über die Kehle 200 mm (180 mm über Kehlblech, 20 mm über vertiefte Kehle).
- Durch die über die Kehlbleche ragenden Traglatten und die Einhangbleche wird die Auftragestabilität der geschnittenen Harzer Pfannen F+ verbessert.
- Eine zusätzliche Verbesserung ergibt sich durch die Verwendung halber Harzer Pfannen F+ und Verklammerung der Deckung im Kehlbereich.

#### Hinweis

Verunreinigungen der Kehle im Zuge der Wartung entfernen.

# Natürliche Geborgenheit

Wer sich für Braas Dachziegel entscheidet, entscheidet sich für einen Baustoff mit langer Tradition. Denn das Produktionsprinzip hat sich seit Jahrtausenden nicht geändert: Man nehme natürlichen Ton, forme ihn zu einem Dachziegel und brenne ihn bei rund 1.000 °C im Ofen. Der heimische Rohstoff lässt ein Produkt entstehen, das einen besonderen Charme hat, Wärme und Geborgenheit ausstrahlt. Braas Dachziegel machen ein Haus zu einem Heim.

## TRADITIONELLER CHARAKTER

Braas Dachziegel besitzen die klassische Ursprünglichkeit und den besonderen Charme eines traditionellen Baustoffs.

## ÜBERZEUGENDE SCHÖNHEIT

Braas Dachziegel gibt es in einer beeindruckenden Vielfalt an Formen und Farben. Beste Voraussetzungen, um jedem Haus seinen ganz individuellen Charakter zu verleihen.

## NATÜRLICHE ANMUTUNG

Braas Dachziegel werden ausschließlich aus einheimischem Ton hergestellt. Ihre Zusammensetzung entspricht der von Heilerde, die in Apotheken erhältlich ist.

## FORM UND FUNKTION

Braas Dachziegel werden mit modernsten Verfahren hergestellt und setzen Maßstäbe in Gestaltung und Funktionalität.

## GARANTIERTE LANGLEBIGKEIT

Bei Braas Dachziegeln erhalten Sie nicht nur 30 Jahre Garantie auf das Material, sondern auch eine Zusatz-Garantie von 10 Jahren auf die Frostbeständigkeit gemäß Urkunde.







DACHZIEGEL + ZUBEHÖR



# Modellübersicht

DACHZIEGEL + ZUBEHÖR

	Naturrot	Kupferrot	Dunkelbraun	Schiefergrau	Anthrazit	Lavarot (Edelengobe)	Graphitgrau (Edelengobe)	Edelschiefer (Edelengobe)	Vulkanschwarz (Edelengobe)	Rotbuche	Kastanie	Herbstrot	Teak	Royalgrau	Tiefschwarz	Weinrot	Brillantblau	Tanne	Kristallschwarz	Brillantschwarz	
	Matt (Naturrot / Engobe)									Seidenmatt (Glasur)						Hochglanz (Topline-Glasur)					
Flachdachziegel	Rubin 9V																				
	Rubin 11V																				
Flachdachziegel	Rubin 13V																				
	Rubin 15V																				
Hohlfalzziegel	Achat 12V																				
	Achat 14 Geradschnitt (Hanseat)																				
Doppelmuldenfalzziegel	Granat 11V																				
	Granat 13V																				
Granat 15 (Weserland)																					

1) Nicht für alle Rubin 11V Modelle erhältlich.

2) Manganbraun durchgefärbt.

Im Druck kann die tatsächliche Farbwirkung der Dachpfannen nur unvollkommen wiedergegeben werden.

# Modellübersicht

	Naturrot	Kupferrot	Rot geflammt, hell/dunkel	Mediterran	Dunkelbraun Blaugrau/Br. gefl.	Altfarben	Kieselgrau	Basaltgrau	Anthrazit	Graphitgrau	Rotbuche	Kastanie	Herbstrot	Teak	Royalgrau	Zeder	Tiefschwarz	Weinrot	Kristallgrau	Tanne Kristallschwarz	Brilliantblau <sup>1)</sup> Brillantschwarz	
	Matt (Naturrot / Engobe)										Seidenmatt (Glasure)							Hochglanz (Topline-Glasure)				
Reformziegel	Topas 11V																					
	Topas 13V (Topas)																					
	Topas 15V (Standard)																					
Biberschwanzziegel	Opal Standard Rundschnitt / Opal Turmbiber																					
	Opal Standard 18/38 Segmentschnitt flach/Geradschnitt kantig / abgerundet																					
	Opal Berliner Biber																					
	Opal Berliner Biber 18/38																					
	Opal Kirchenbiber																					
	Smaragd																					
	Turmalin																					
Komb. Mönch-Nonnenziegel	Saphir (Karthago)																					

1) Nur für Turmbiber erhältlich.

2) Manganbraun durchgefärbt.

3) Nicht für 18/38 Geradschnitt kantig / abgerundet.

4) Nur in Kristallschwarz erhältlich.

5) Nur in Blaugrau/Braun geflammt erhältlich.

6) Für Opal Standard nur in Dunkelbraun erhältlich.

7) Altfarben nur für Opal Standard erhältlich.

8) Rot geflammt dunkel nur für Berliner Biber erhältlich.

Im Druck kann die tatsächliche Farbwirkung der Dachpfannen nur unvollkommen wiedergegeben werden.



## Oberflächen



**MATT (NATURROT)**

Braas Dachziegel in der Oberflächenqualität „Matt“ sind entweder Naturrot oder engobiert.

Bei naturroten, naturbelassenen Dachziegeln ergibt sich die spezifische Brennfarbe – je nach Abbaustätte – aus der verwendeten Tonsorte.



**SEIDENMATT (GLASUR)**

Besonders attraktive Farben weisen die Braas Dachziegel „Seidenmatt“ auf. Zur Erzielung einer seidenmatten Oberflächenwirkung werden in geringem Umfang vorgeschmolzene Glaspartikel hinzugefügt. Je nach Brenntemperatur kommt es zu einer mehr oder weniger hohen Ausbildung des Glanzgrades.



**MATT (ENGOBE)**

Weitere Farbtöne erreicht man mit einer Engobierung. In diesem Fall wird eine mit Pigmenten und Metalloxiden versetzte Tonschlamm auf den getrockneten Ziegel aufgetragen und eingebrannt. Die Engoben der Braas Dachziegel besitzen die gleiche Struktur wie der Scherben. Sie haben also eine vergleichbare matte Oberflächenwirkung wie naturrote Braas Dachziegel. Beide verleihen dem Dach eine angenehm zurückhaltende, natürliche Optik.



**HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)**

Unter der Bezeichnung „Hochglanz“ werden die ganz besonderen Dachziegel aus dem Braas Produktprogramm geführt. Ihre Oberfläche lässt sie exklusiv wirken und gibt dem Dach eine eigenständige Note mit einem ausdrucksvollen Licht- und Schattenspiel.

Braas Hochglanz-Glasuren bieten eine ebenso umfangreiche wie attraktive Farbpalette, mit der sich individuelle und designorientierte Dächer realisieren lassen.

Die speziell für Braas Dachziegel entwickelten Engoben und Glasuren sind ausgiebig getestet und frei von belastenden Schwermetallen wie z. B. Blei.

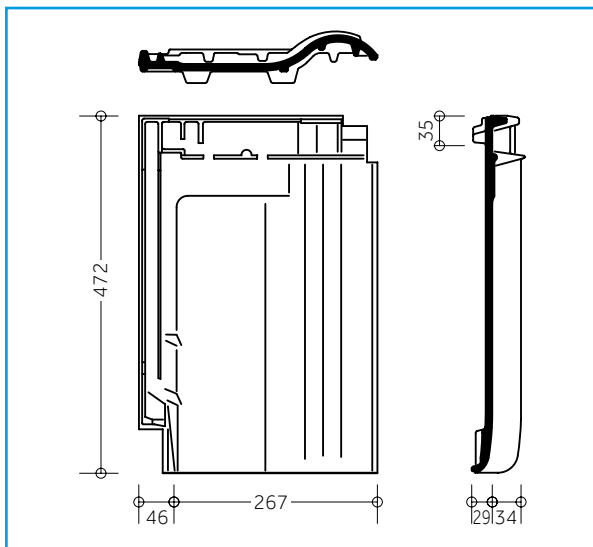
**DER RUBIN 9V –  
 DAS WIRTSCHAFTLICHE FORMAT FÜR  
 GROSSFORMATIGE DÄCHER**

Der Rubin 9V eignet sich aufgrund seiner Größe insbesondere für große Dachflächen, wie man sie beispielsweise auf Mehrfamilienhäusern, Büro- und Verwaltungsgebäuden sowie Hallen findet. Er verbindet die bewährte Form des Flachdachziegels mit den notwendigen Vorteilen, die gerade bei großen Dachobjekten eine wichtige Rolle spielen.

**Technische Daten**

Variable Decklänge:	370 – 400 mm
Mittlere Deckbreite:	267 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	9,4 – 10,1 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 4,0 kg
Regeldachneigung:	16° *

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



**MATT (NATURROT/ENGOBE)**



**SEIDENMATT (GLASUR)**



# Hainstädter Rubin 11V

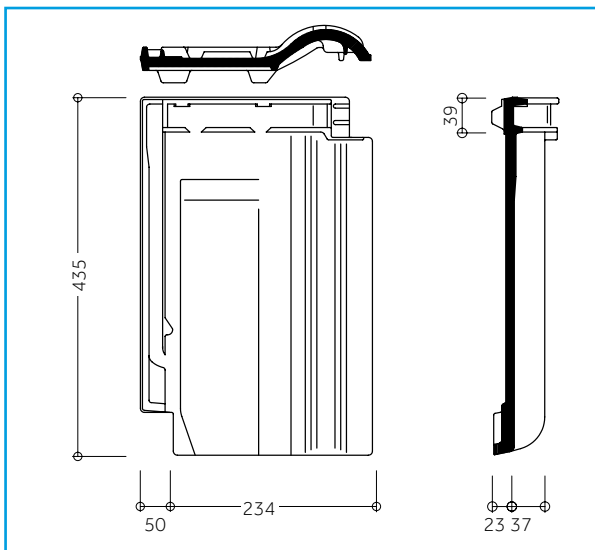
## DER RUBIN 11V – DIE VERBINDUNG VON KLASSIK UND INNOVATION

Der Rubin 11V ist der flexible Dachziegel für nahezu alle Baustile. Dank seines hohen Verschiebespiels eignet er sich insbesondere für die Neueindeckung alter Dächer bei vorgegebenen Lattmaßen. Er verknüpft die einfachen Formen der Flachdachpfanne mit den besonderen technischen Anforderungen der Dachsanierung. Der Hainstädter Rubin 11V zielt die Dachlandschaften im Süden und wird dort gerne für Sanierungsarbeiten eingesetzt.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	338 – 370 mm
Mittlere Deckbreite:	234 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	11,6 – 12,6 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,5 kg
Regeldachneigung:	16° *

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun



Anthrazit\*



Lavarot  
(Edelengobe)



Graphitgrau  
(Edelengobe)



### SEIDENMATT (GLASUR)

Rotbuche



Kastanie



Tiefschwarz\*



\* Manganbraun durchgefärbt

# Heisterholzer Rubin 11V

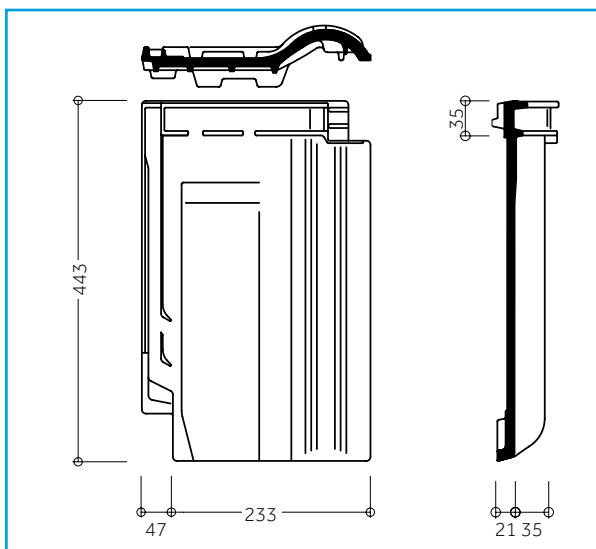
## DER RUBIN 11V – DIE VERBINDUNG VON KLASSIK UND INNOVATION

Der Rubin 11V ist der flexible Dachziegel für nahezu alle Baustile. Dank seines hohen Verschiebespiels eignet er sich insbesondere für die Neueindeckung alter Dächer bei vorgegebenen Lattmaßen. Er verknüpft die einfachen Formen der Flachdachpfanne mit den besonderen technischen Anforderungen der Dachsanierung. Speziell in nördlichen Regionen Deutschlands wird der Heisterholzer Rubin 11V gerne empfohlen und verlegt.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	338 – 373 mm
Mittlere Deckbreite:	233 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	11,5 – 12,7 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,4 kg
Regeldachneigung:	16° *

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)



\* Manganbraun durchgefärbt

# Rubin 13V

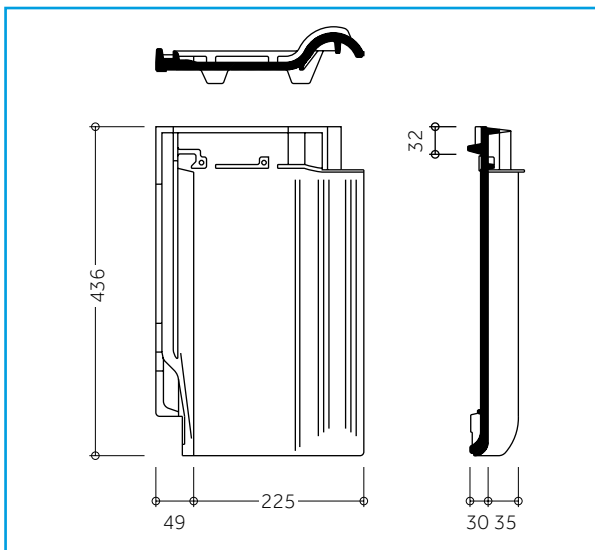
## DER RUBIN 13V – UNSER MEISTERSTÜCK

Das Meisterstück ist vollbracht: der Rubin 13V kombiniert die Tradition und Schönheit des Rubin 13 mit der modernen Technik eines Verschiebeziegels. Die Dacheinteilung wird deutlich vereinfacht und das Deckergebnis optimiert. Viele weitere Innovationen sparen Verlegezeit und tragen zu einem besonders harmonischen Deckbild bei.

### Technische Daten

Variable Decklänge: 330 – 360 mm  
 Mittlere Deckbreite: 225 mm  
 Bedarf pro m<sup>2</sup>: 12,3 – 13,5 St.  
 Gewicht pro Stück: ca. 3,2 kg  
 Regeldachneigung: 16° \*

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun\*



Anthrazit\*



Graphitgrau (Edelengobe)



### SEIDENMATT (GLASUR)

Rotbuche



Kastanie



Herbstrot



### SEIDENMATT (GLASUR)

Teak\*



Royalgrau



Tiefschwarz\*



Brillantblau



Tanne



Kristallschwarz\*



Brillantschwarz\*



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)

\* Manganbraun durchgefärbt



# Rubin 15V

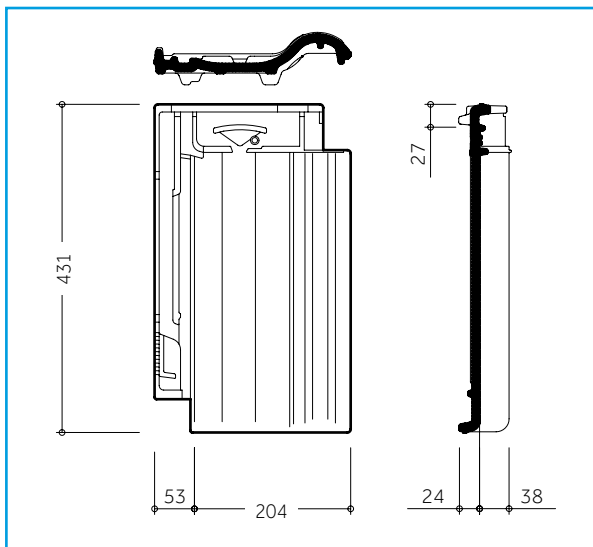
## RUBIN 15V – SO GROSSARTIG KANN KLEIN SEIN.

Der Rubin 15V vereint klassischen Charakter mit moderner Technik. Das anspruchsvolle Kleinformat strahlt eine besondere Wertigkeit aus. Viele Innovationen wie die Regeldachneigung von nur 16° und ein Verschiebespiel von 20 mm machen den Rubin 15V zur ersten Wahl, wenn es um die Eindeckung von Gebäuden geht, deren traditioneller Charakter bewahrt werden soll.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	330 – 350 mm
Mittlere Deckbreite:	204 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	14,0 – 14,9 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 2,9 kg
Regeldachneigung:	16°*

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGÖBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun



Schiefergrau



Anthrazit\*



Graphitgrau  
(Edelengöbe)



### SEIDENMATT (GLASUR)

Kastanie



Tiefschwarz\*



\* Manganbraun durchgefärbt

# Achat 12V

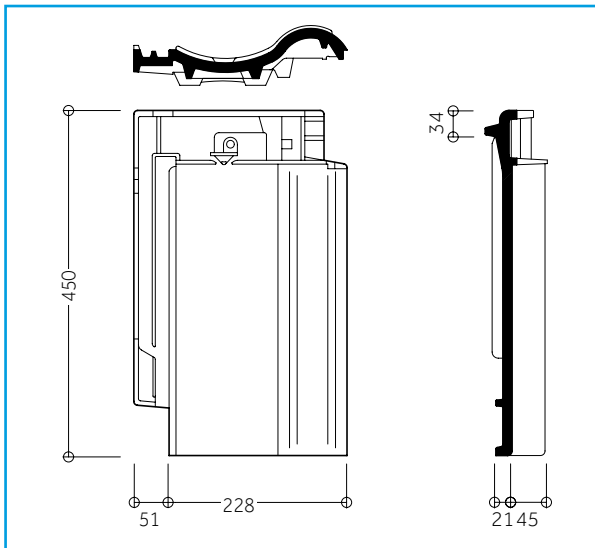
## DER ACHAT 12V – DER AUSGEWOGENE NORDDEUTSCHE CHARME

Ein Stück norddeutsche Heimat verkörpert dieser Hohl-  
falzziegel. Seine traditionelle Form wird durch ein gelun-  
genes Zusammenspiel von markantem Profil und ruhi-  
ger Linienführung erreicht. Daraus ergibt sich eine  
leichte, interessante Schattenbildung mit schwungvoller  
Wellenbewegung.

### Technische Daten

Verfügbare Decklänge:	330 – 360 mm
Mittlere Deckbreite:	228 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	12,2 – 13,3 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,9 kg
Regeldachneigung:	16° *

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



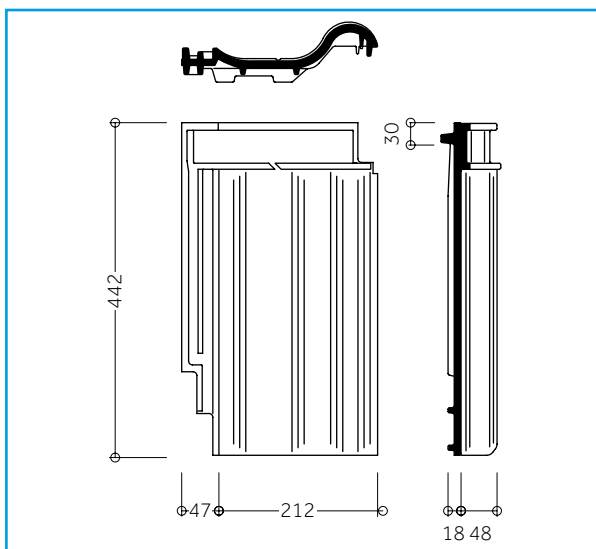
# Achat 14 Geradschnitt (Hanseat)

## DER ACHAT 14 GERADSNITT- DER ANSPRUCHSVOLLE NORDDEUTSCHE

Ob formvollendete Altbausanierung oder traditionsbewusster Neubau – der klassisch norddeutsche Stil des Achat 14 verleiht dem Dach eine ansprechende Optik und vermittelt handwerkliche Spitzenleistung. Er vereint den Anspruch an das Besondere mit dem zurückhaltenden Profil eines traditionellen, norddeutschen Hohlziegels.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	334 – 356 mm
Mittlere Deckbreite:	212 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	13,3 – 14,1 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,6 kg
Regeldachneigung:	22°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun



Anthrazit



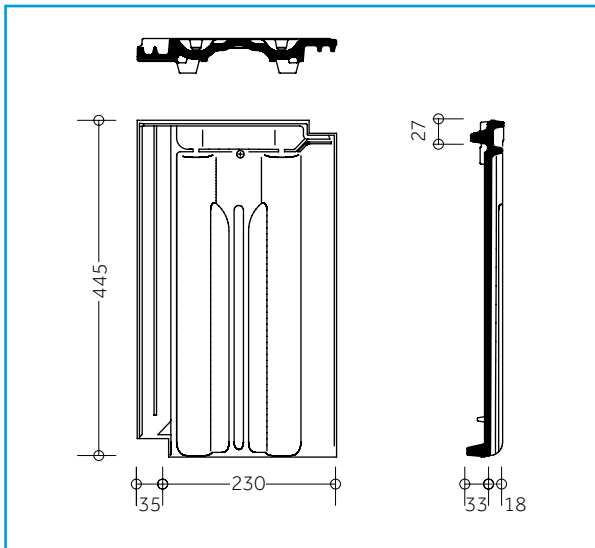
# Granat 11V

## DER GRANAT 11V – MODERNE TECHNIK FÜR MARKANT- TRADITIONELLE DÄCHER

Wie man viele Stärken harmonisch in sich vereint, zeigt der Granat 11V. Seine traditionelle, markante Optik eignet sich für historische Bauwerke, aber auch für stilbetonte Neubauten. Dank seines variablen Verschiebespiels von 42 mm eignet er sich insbesondere für den Renovierungseinsatz.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	338 – 380 mm
Mittlere Deckbreite:	230 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	11,4 – 12,9 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,4 kg
Regeldachneigung:	25°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Anthrazit



Kastanie



### SEIDENMATT (GLASUR)

### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)

Weinrot



# Granat 13V

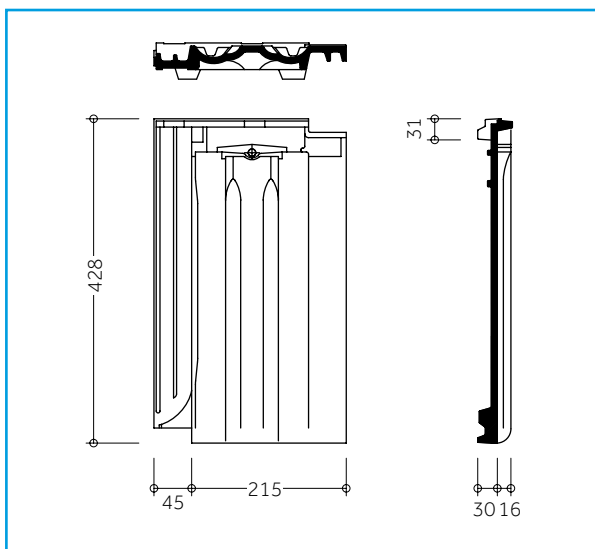
## DER GRANAT 13V – SYMMETRIE IN PERFEKTION

Traditionelle Optik, kombiniert mit moderner Verschiebetechnik, hierfür steht der Granat 13V. Die harmonische und zurückhaltende Dachoptik entsteht durch das angenehme symmetrische Erscheinungsbild des Granat 13V sowohl in Reihen- als auch Verbandsdeckung. Daher eignet er sich insbesondere für kleinere und mittelgroße Dachflächen sowie für denkmalgeschützte Häuser.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	330 – 360 mm
Mittlere Deckbreite:	215 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	12,9– 14,1 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,6 kg
Regeldachneigung:	22° *

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Anthrazit



### SEIDENMATT (GLASUR)

Rotbuche



Kastanie



Teak



Tiefschwarz



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)

Tanne





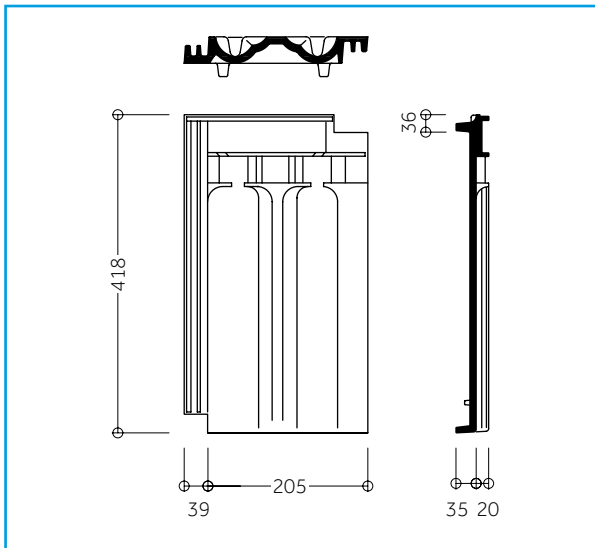
# Granat 15

## DER GRANAT 15 – MARKANT UND EDEL FÜR HISTORISCHE DÄCHER

Es ist die Individualität, die Altbauten und denkmalgeschützte Häuser so besonders macht. Der originalgetreue Charakter wird mit dem Granat 15 unterstrichen. Er sorgt mit seiner markanten Form für ein ausgezeichnetes Erscheinungsbild – auch bei Neubauten, die sich dem Historischen verschrieben haben. Das traditionelle kleine Format strahlt im Verband oder in Reihe verlegt seine besondere Wertigkeit aus.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	338 – 350 mm
Mittlere Deckbreite:	205 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	13,9 – 14,4 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,1 kg
Regeldachneigung:	30°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Edelschiefer\*  
(Edelengobe)



\* Manganbraun durchgefärbt

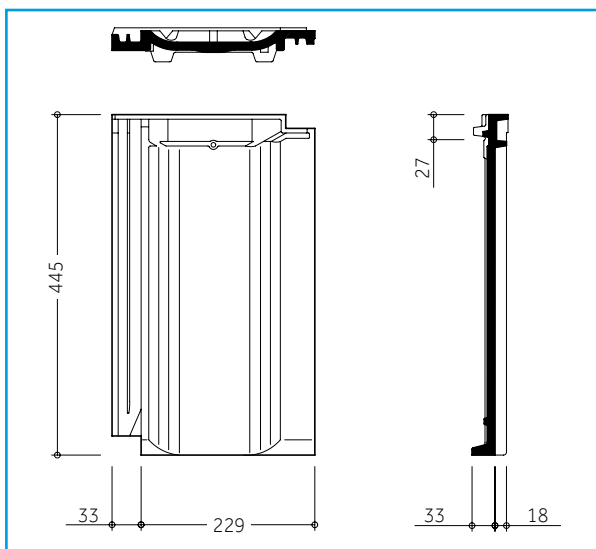
# Topas 11V

## TOPAS 11V – REFORMZIEGEL MIT KLARER KONTUR.

Der Topas 11V bietet mit seiner optimierten Verfalzung einen modernen Dachziegel mit der Optik traditioneller Reformziegel. Der breite Wasserlauf sorgt für ein harmonisches Deckbild und lässt das Dach ruhig und edel wirken. Gleichzeitig wurde die Schutzfunktion vor Wind und Regen durch eine optimierte, im Windkanal getestete Verfalzung deutlich verbessert. Der besonders große Verschieberegion von 60 mm macht den Topas 11V zu einem Sanierungsspezialisten.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	320 – 380 mm
Mittlere Deckbreite:	229 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	11,5 – 13,6 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,7 kg
Regeldachneigung:	25



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Kupferrot



Basaltgrau



Anthrazit



### SEIDENMATT (GLASUR)

Kastanie



Tiefschwarz



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)

Weinrot



Kristallgrau



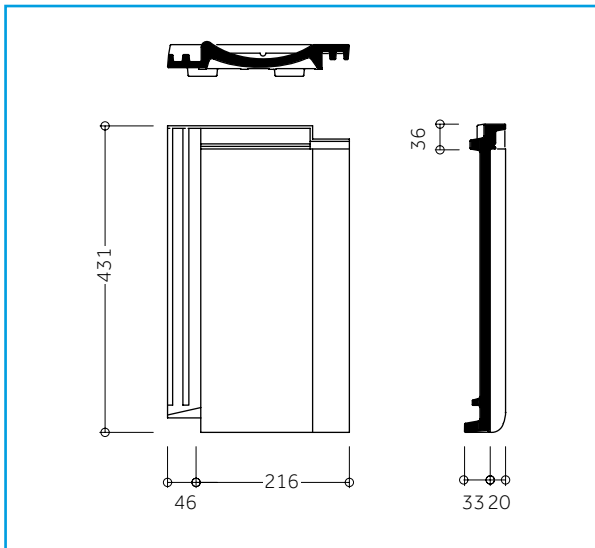
# Topas 13V (Topas)

## DER TOPAS 13V – DER KLASSIKER MIT DEZENTER OPTIK

Wenn der Stil des Daches sich dem dezenteren Stil des Hauses anpassen soll, empfiehlt sich der Topas 13V. Ein klassischer Dachziegel mit betont schlichter Flächenwirkung, dessen klare Linienführung dem Haus einen modernen Charakter verleihen kann. Dank seines Verlegespielraumes bietet der Topas 13V besondere Vorteile bei der Dachsanierung.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	320 – 360 mm
Mittlere Deckbreite:	216 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	12,9 – 14,5 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,5 kg
Regeldachneigung:	25°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun



Basaltgrau



Anthrazit\*



Graphitgrau  
(Edelengobe)



### SEIDENMATT (GLASUR)

Rotbuche



Kastanie



Teak



Royalgrau



Tiefschwarz\*



\* Manganbraun durchgefärbt

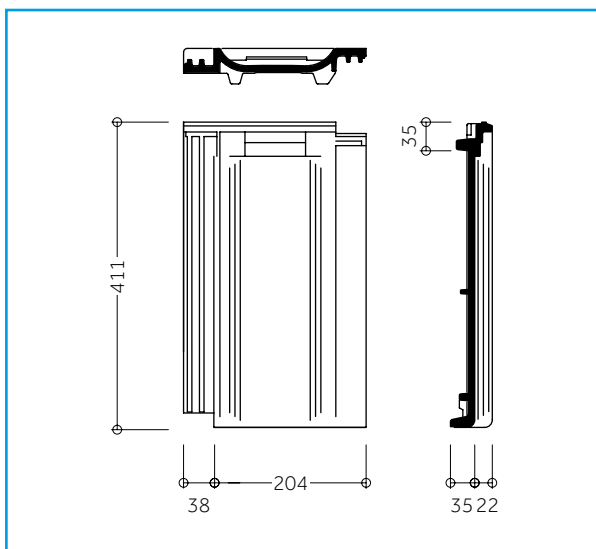
# Topas 15V (Standard)

## DER TOPAS 15V – WERTVOLL, EDEL UND DOCH DEZENT

Mit dem Topas 15V wird ein Blick dafür gezeigt, Werte zu erhalten. Dank seiner dezent wertigen Ausstrahlung und des außerordentlichen Verschiebespiels von 30 mm ist er eine ausgezeichnete Wahl für die Dachsanierung. Der kleinformatige Dachziegel wirkt sehr edel und trotzdem nicht aufdringlich.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	320 – 350 mm
Mittlere Deckbreite:	204 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	14,0 – 15,3 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,2 kg
Regeldachneigung:	30°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Dunkelbraun



Anthrazit



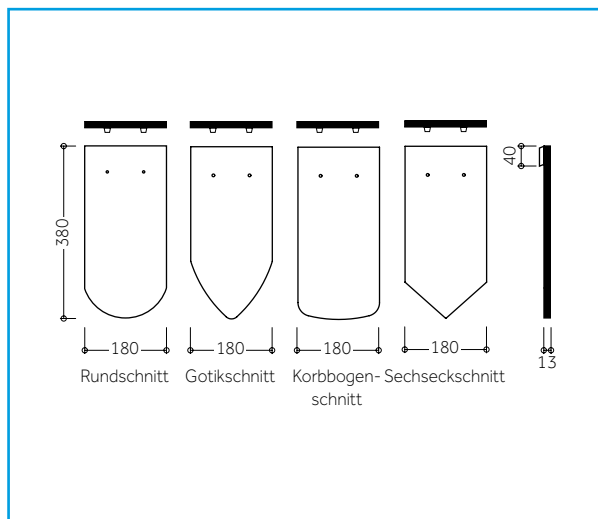
# Opal Standard

## DER OPAL STANDARD – DER TRADITIONELLE BIBERSCHWANZZIEGEL

Ob ältere Bausubstanz oder auch traditionsorientierter Neubau – mit dem Opal Standard drücken wird die Verbundenheit mit unserer Heimat und der Natur aus. Mit seinem charakteristischen Rundschnitt und der glatten Oberfläche vereint er die historische als auch zeitgemäße Linienführung. Drei weitere historische Schnitte ermöglichen eine individuelle Dachgestaltung.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	180 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	33,7 – 38,3 St. *
Gewicht pro Stück:	ca. 1,8 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



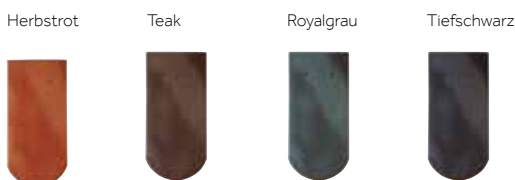
### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)





# Opal Turmbiber

## OPAL TURMBIBER – DER KLEINFORMATIGE BIBERSCHWANZZIEGEL

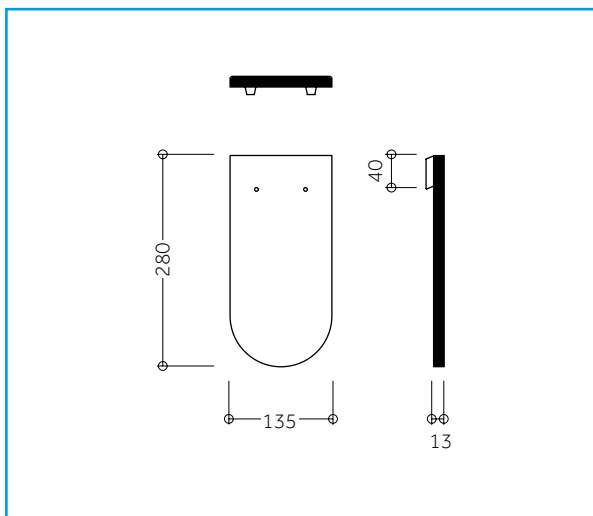
Überall dort, wo das klassische Design eines Biberschwanzziegels gefragt ist, die Deckfläche aber klein ist, empfiehlt sich der Opal Turmbiber. Dank seines zierlichen Formats ist er das ideale Deckmaterial für kleinere Dachflächen, Gauben und Turmdächer. Der Opal Turmbiber ist nur als Flächenbiber erhältlich.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	95 – 115 mm*
Kronendeckung	190 – 230 mm*
Mittlere Deckbreite:	135 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	64,4 – 78,0 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 1,1 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



DACHZIEGEL + ZUBEHÖR



### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)



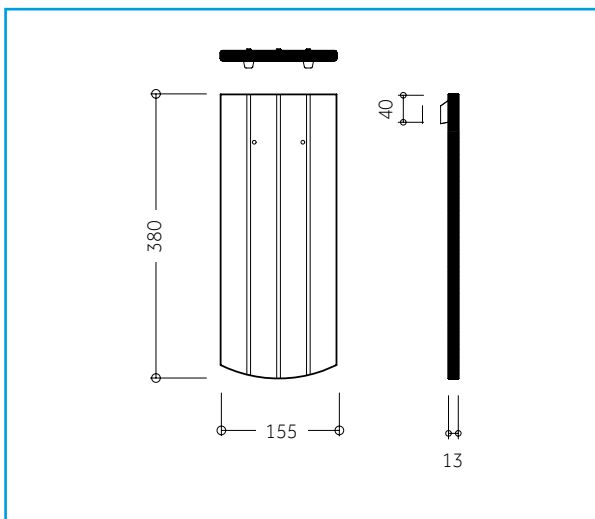
# Opal Berliner Biber

## DER OPAL BERLINER BIBER – DER ELEGANTE BIBERSCHWANZZIEGEL

Ein traditioneller Biberschwanzziegel für alle, die eine besondere Note schätzen. Der Opal Berliner Biber hat eine filigran strukturierte Oberfläche, eine geringe Deckbreite und einen Segmentschnitt. Daraus ergibt sich ein vertikal betontes, elegantes Deckbild. Eine Charakteristik, die den Opal Berliner Biber zu dem Dachziegel macht, der insbesondere die regionale Berliner Tradition akzentuiert.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	155 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	39,1 – 44,5 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 1,5 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)



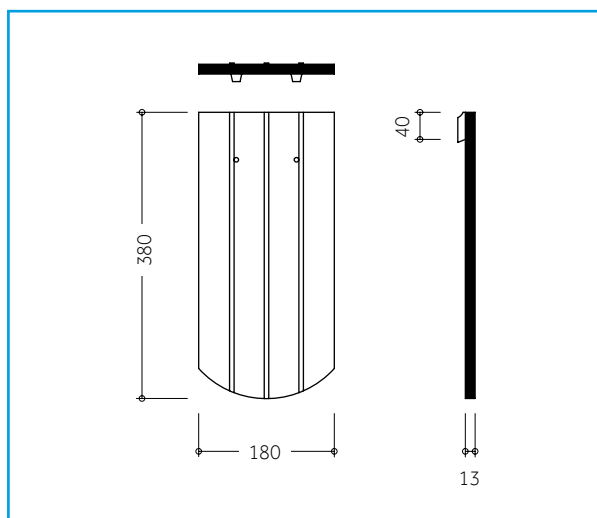
# Opal Berliner Biber 18/38

## DER OPAL BERLINER BIBER 18/38 – DER STILVOLLE BIBERSCHWANZZIEGEL

Dieser stranggezogene Biberschwanzziegel zeichnet sich durch seine strukturierte Oberfläche und den Segment-schnitt aus. Besonders für großflächige, klassische Dächer eignet sich der Opal Berliner Biber 18/38, da er sich aufgrund seiner Breite von 180 mm sehr leicht und schnell verlegen lässt. Dieses Biberformat wird traditionell gerne im Osten Deutschlands verlegt.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	180 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	33,7 – 38,3 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 1,8 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Kupferrot



Anthrazit



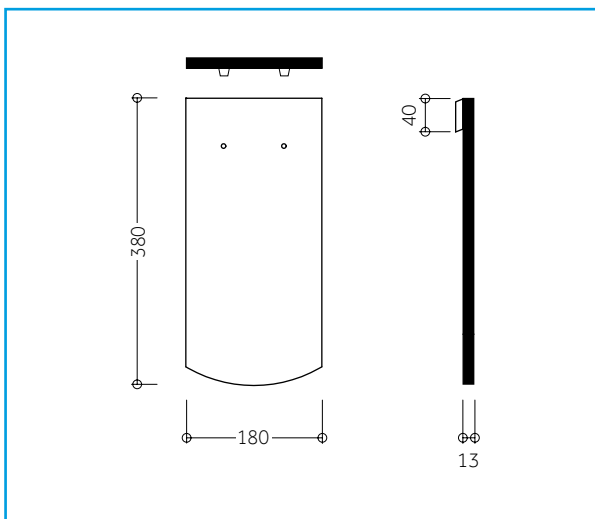
# Opal Segmentschnitt

## DER OPAL SEGMENTSCHNITT

Der Biberschwanzziegel mit der flachen aber eleganten Linienführung. Diese stranggepresste Variante besticht durch ihren flachen Segmentschnitt und dem damit verbundenen harmonischen Deckbild. Es bildet eine Alternative zum Opal Standard Rundschnitt.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	180 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	33,7 – 38,3 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 1,8 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot      Kupferrot      Anthrazit



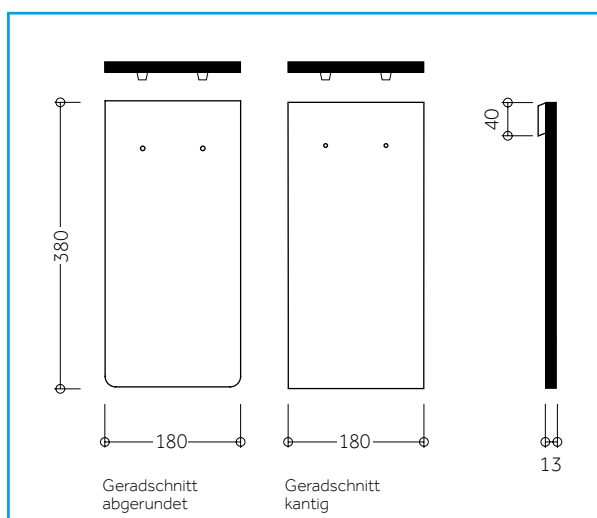
# Opal Geradschnitt kantig/abgerundet

## DER OPAL GERADSCHNITT

Die geradlinige Variante des Opal Standardbibers. Egal ob mit kantigen oder abgerundeten Ecken, dieser Biber eignet sich für die Sanierung von Häuser im Bestand, wie auch für die Dacheindeckung von architektonisch geprägten Neubauten. Durch die gerade Linienführung lässt er die Dachflächen edel, aber streng wirken.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	180 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	33,7 – 38,3 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 1,8 kg
Regeldachneigung:	30°
* dachneigungsabhängig	



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Anthrazit





# Opal Kirchenbiber/Opal Standard Kirche

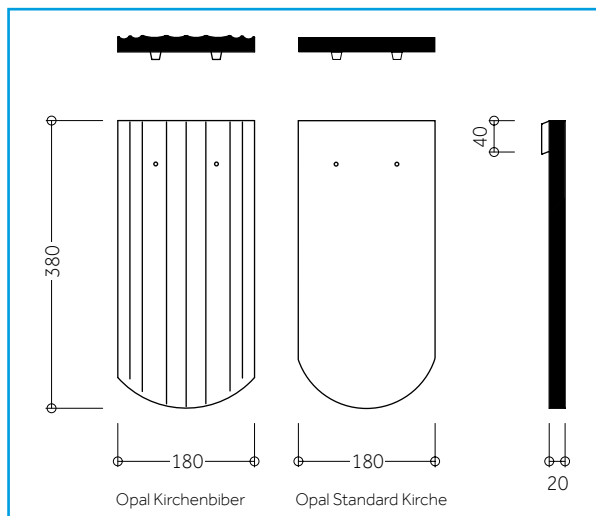
## OPAL KIRCHENBIBER – FÜR HISTORISCHE FLÄCHEN

Dieser stranggezogene Biberschwanzziegel erhält durch seine individuelle Fertigungstechnik ein Relief in der Handstrichoptik früherer Tage. Die markante Profilierung des Ziegels wird durch die besondere Stärke von 20 mm in Verbindung mit dem Segmentschnitt zur Geltung gebracht. Insbesondere kommt er bei der Eindeckung historischer Sakralbauten zum Einsatz. Der Opal Standard Kirche zeichnet sich durch eine glatte Oberfläche und seinen Rundschnitt aus.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	
Doppeldeckung	145 – 165 mm*
Kronendeckung	290 – 330 mm*
Mittlere Deckbreite:	180 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	33,7 – 38,3 St.*
Gewicht pro Stück:	ca. 2,8 kg
Regeldachneigung:	30°

\* dachneigungsabhängig



### MATT (NATURROT)



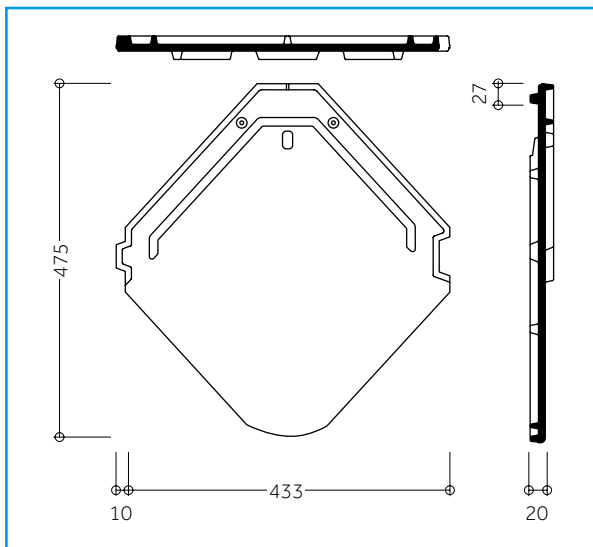
**DER SMARAGD –  
DIE LUST AM EIGENEN STIL**

Der Smaragd ist die ideale Wahl für alle, die einen eigenen Stil genießen. Mit seinen eleganten Farben und der außergewöhnlichen Rautenform verleiht er dem Haus eine exklusive Optik, die an eine Schieferdeckung erinnert. Einfach einzigartig in Form und Flächenwirkung.

**Technische Daten**

Variable Decklänge:	165 – 185 mm
Mittlere Deckbreite:	433 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	12,5 – 14,0 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,7 kg
Regeldachneigung:	16°*

\* Zusatzmaßnahmen gemäß spezifischer Angaben in der Verlegeanleitung.



**MATT (ENGOBE)**

Anthrazit

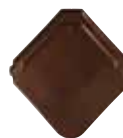


**SEIDENMATT (GLASUR)**

Kastanie

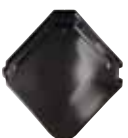


Teak



**HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)**

Kristallschwarz



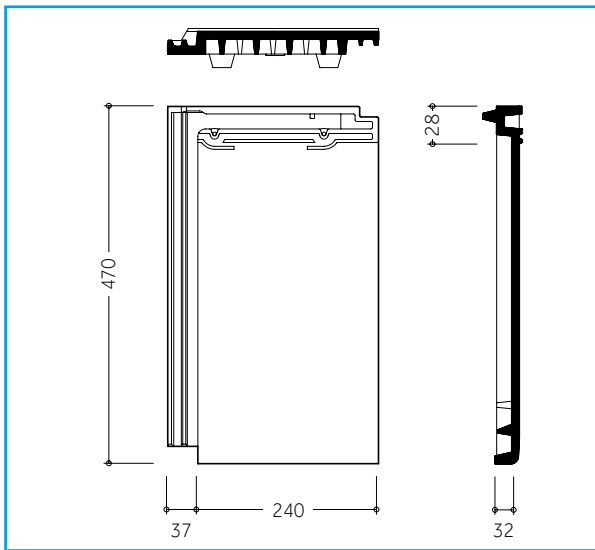
# Turmalin

## DER TURMALIN – DER ETWAS ANDERE DACHZIEGEL

Der Turmalin unterstreicht mit seiner geradlinigen Art den besonderen puristischen Charakter des Daches. Er verleiht ihm optische Ruhe und Ausgeglichenheit. Damit eignet er sich besonders für Häuser mit reduzierter Formensprache.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	355 – 380 mm
Mittlere Deckbreite:	240 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	11,0 – 11,7 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 4,4 kg
Regeldachneigung:	25°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)



### SEIDENMATT (GLASUR)



### HOCHGLANZ (TOPLINE-GLASUR)

\* Manganbraun durchgefärbt

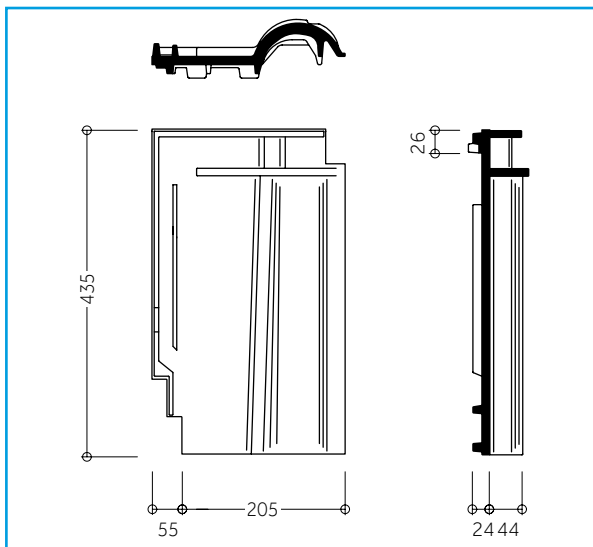
# Saphir (Karthago)

## DER SAPHIR – DIE VORLIEBE FÜR DAS ROMANISCHE

Gefallen Ihnen geschwungene Formen, die an die Eleganz antiker Bauformen und an romanische Dachstrukturen erinnern? Dann ist der Saphir die ideale Wahl. Seine hohe Profilierung mit seinem schönen Schattenspiel erinnert an die typischen historischen Dacheindeckungen vergangener Tage. Das steht alten Häusern genauso gut wie neuen, deren Stil sich an früheren Zeiten orientiert.

### Technische Daten

Variable Decklänge:	335 – 345 mm
Mittlere Deckbreite:	205 mm
Bedarf pro m <sup>2</sup> :	14,1 – 14,6 St.
Gewicht pro Stück:	ca. 3,6 kg
Regeldachneigung:	22°



### MATT (NATURROT/ENGOBE)

Naturrot



Mediterran



# First/Grat



## SATTELFIRST HO/K

Zur Trockenverlegung an First und Grat. Zu verwenden mit Firstanfänger HO/K, Firstausgleich mit Doppelmuffe HO/K, Firstausgleich ohne Muffe HO/K, Walmkappe HO/K, Funktionsscheibe-Ton HO/K.

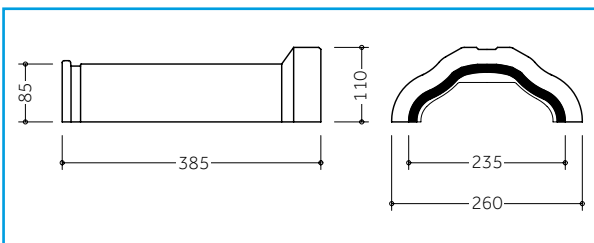
Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube

Sattelfirst HO passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Granat 13V
- Topas 13V

Sattelfirst K passend zu folgenden Modellen:

- Topas 11V
- Granat 11V



## SATTELFIRSTANFÄNGER MUSCHEL HO/K SATTELFIRSTANFÄNGER JAHRESZAHL HO/K SATTELFIRSTANFÄNGER GLATT HO/K

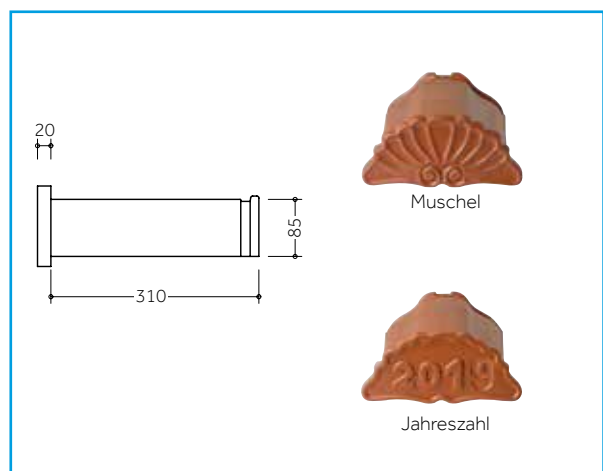
Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang und Firstende.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende bzw.  
 Gratfang

Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

Lieferbar: mit Muschel, Jahreszahl oder Glatt

Passend zu: Sattelfirst HO und Sattelfirst K







### SATTELFIRSTAUSGLEICH DOPPELMUFFE HO/K

Zum Ausgleich bei der Firsteindeckung den Firstziegel eventuell schneiden. Beide Firstseiten beginnen mit einem Firstanfänger. Am Übergang wird der Firstausgleich mit Doppelmuffe eingesetzt.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./First  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Sattelfirst HO und Sattelfirst K

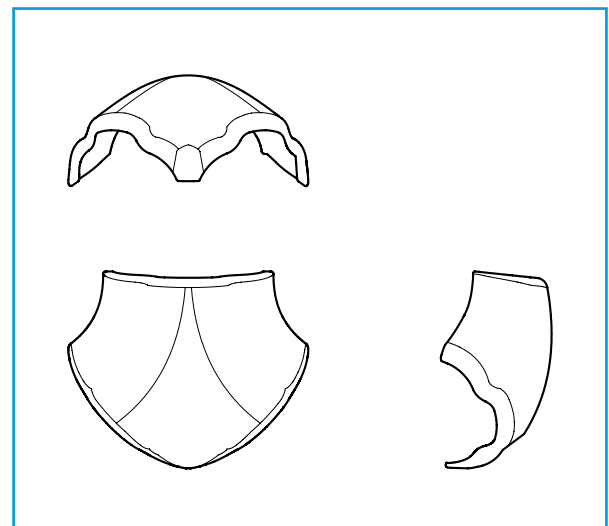
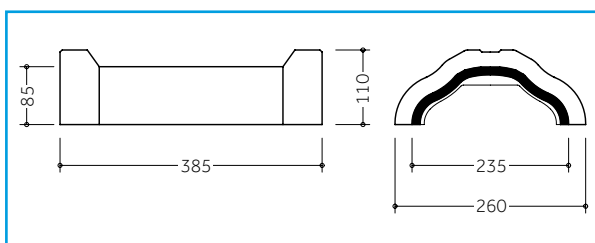


### WALMKAPPE SATTELFIRST HO/K – 3FACH ÜBERDECKEND

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalm-dächern.

Einsatzbereich: 10° – 55° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Sattelfirst HO und Sattelfirst K



# First/Grat

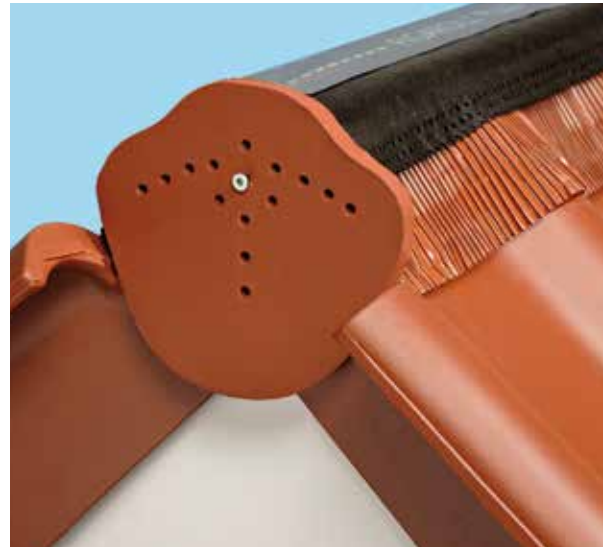


## SATTELFIRSTAUSGLEICH OHNE MUFFE HO/K

Zum Ausgleich beim Einsatz mit Walmkappen.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./First
- Befestigung: 2 Firstklammern HO + N mit  
2 Schrauben  
oder  
1 Spenglerschraube

Passend zu: Sattelfirst HO und Sattelfirst K



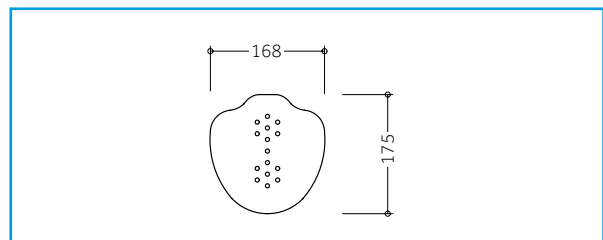
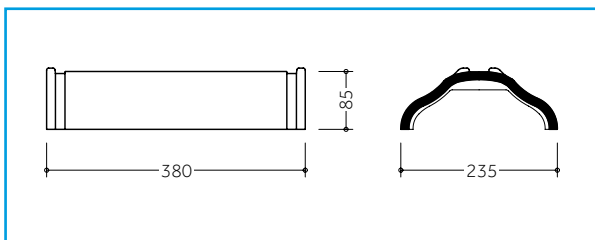
## FUNKTIONSSCHEIBE-TON HO/K

Zur Abdeckung der Öffnungen zwischen den Ortganglappen und dem Firstziegel an der Firstscheitellinie. Die Einbauöffnung wird am Firstanschluss-Ortgang ausgeklinkt.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende
- Befestigung: 1 Schraube, korrosionsbeständig

Passend zu: Sattelfirst HO und Sattelfirst K  
Konischer First HO\*  
Firstziegel klein HO\*  
Linienfirst N\*

\* Funktionsscheibe-Ton HO handwerklich anpassen





### KONISCHER FIRST HO

Eine Alternative zum Sattelfirst HO zur Gestaltung von Trockenfirst/-grat mit Firstanfänger, Firstausgleich mit Doppelmuffe, Walmkappe, Funktionsscheibe-Ton HO.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,6 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen (dachneigungsabhängig):

- Granat 13V
- Topas 13V
- Opal

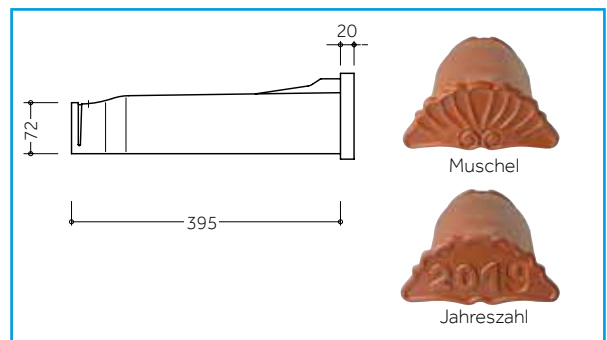
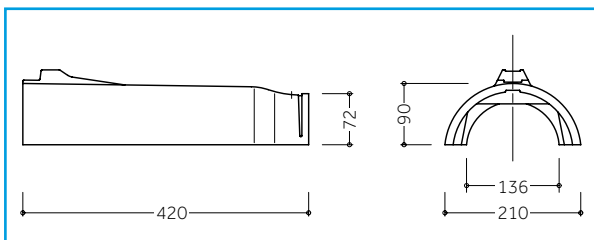


### FIRSTANFÄNGER MUSCHEL KONISCH HO/ FIRSTANFÄNGER JAHRESZAHL KONISCH HO

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang und Firstende für Granat 13V und Topas 13V.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende bzw.  
 Gratanfang  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First HO



# First/Grat



## FIRSTANFÄNGER SCHMUCKSCHEIBE KONISCH HO

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang und Firstende für den Opal.

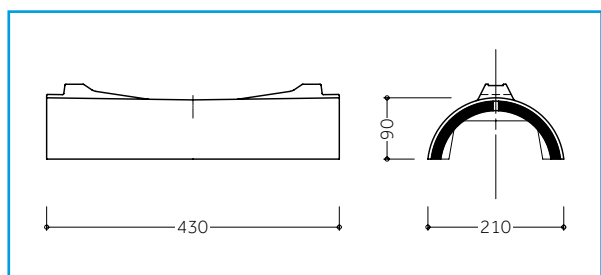
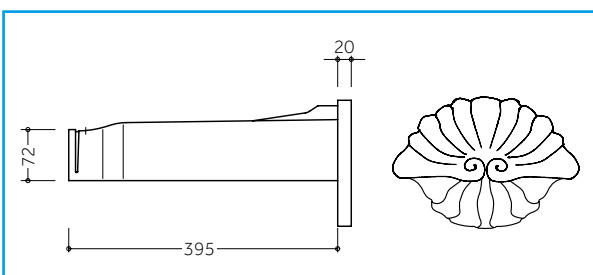
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende bzw. Gratanfang
- Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
1 Schraube,  
1 Spenglerschraube
- Passend zu: Konischer First HO



## FIRSTAUSGLEICH DOPPELMUFFE KONISCH HO

Zum Ausgleich bei der Firsteindeckung den Firstziegel eventuell schneiden. Beide Firstseiten beginnen mit einem Firstanfänger. Am Übergang wird der Firstausgleich Doppelmuffe konisch HO eingesetzt.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./First
- Befestigung: 1 Spenglerschraube
- Passend zu: Konischer First HO





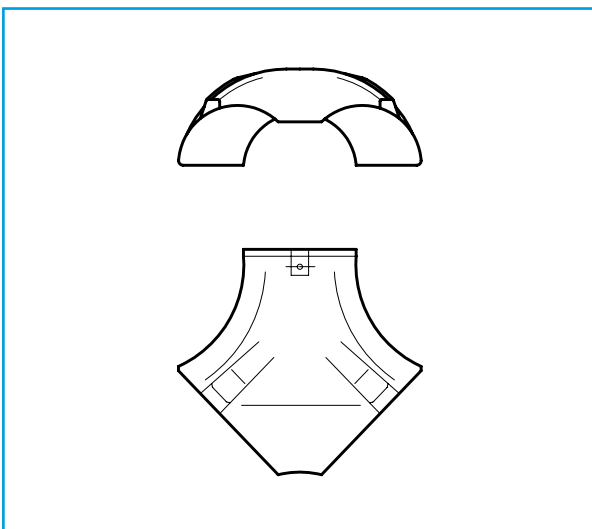
### WALMKAPPE KONISCH HO – 1FACH UNTERDECKEND

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalm-dächern.

Am Firstende Firstausgleich Doppelmuffe konisch HO als Verbindung zwischen dem letzten Firstziegel und der Walmkappe aufsetzen.

- Einsatzbereich: 30° – 50° Dachneigung
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Walm
- Befestigung: 3 Firstklammern HO + N mit  
3 Schrauben  
oder  
1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First HO



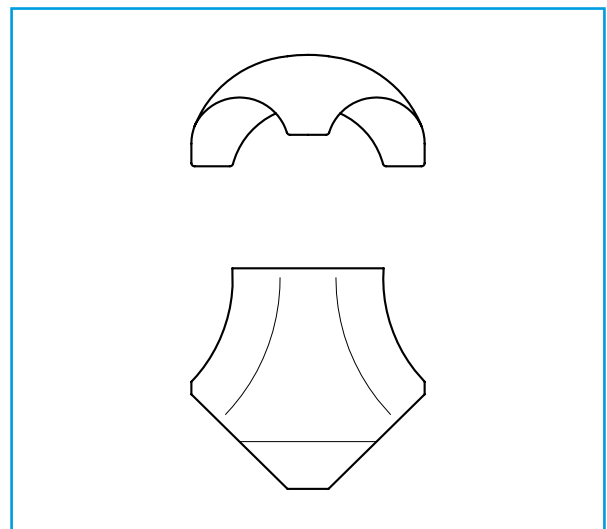
### WALMKAPPE KONISCH HO – 3FACH ÜBERDECKEND

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalm-dächern.

Am Firstende Firstausgleich Doppelmuffe konisch HO als Verbindung zwischen dem letzten Firstziegel und der Walmkappe aufsetzen.

- Einsatzbereich: 30° – 50° Dachneigung
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Walm
- Befestigung: 3 Firstklammern HO + N mit  
3 Schrauben  
oder  
1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First HO





# First/Grat



## FIRSTZIEGEL KLEIN HO

Diese kleine Alternative zum Konischen First HO betont die filigrane Wirkung des Biberdaches, vor allem bei kleinen Flächen wie Gauben oder Erkern. Der First kann in Verbindung mit Firstanfänger klein HO, Firstausgleich klein mit Doppelmuffe HO und mit der Walmkappe klein HO verlegt werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube

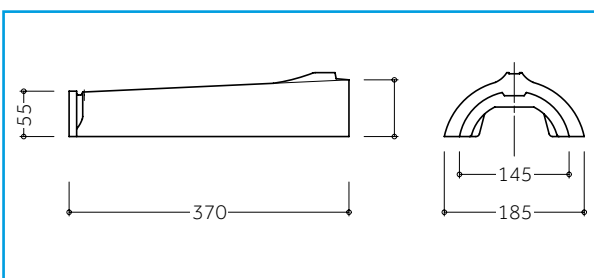
Auch als **Mörtelfirst klein HO** lieferbar.

Auch dieser First betont die filigrane Wirkung des Biberdaches und vereint dieses gleichzeitig mit der traditionellen Art des Vermörtelns, insbesondere für denkmalgeschützte Bauten.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: durch Mörtel und Schraube  
 oder Bindedraht

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard/Opal Turmbiber
- Opal Berliner Biber 15,5/38/Opal Berliner Biber 18/38



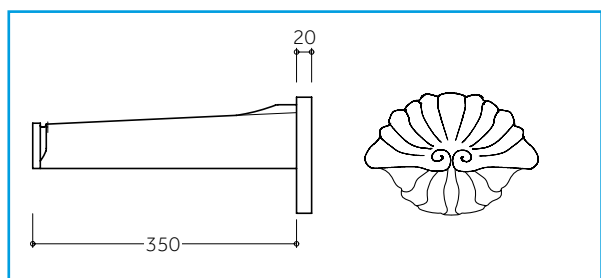
## FIRSTANFÄNGER KLEIN SCHMUCKSCHEIBE HO

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang und Firstende.

Auch als **Mörtelfirstanfänger klein Schmuckscheibe HO** lieferbar.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende bzw.  
 Gratangfang  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firstziegel klein HO



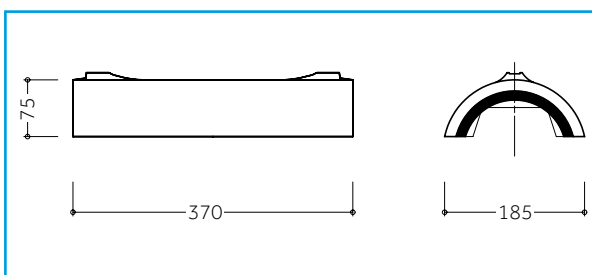


### FIRSTAUSGLEICH KLEIN DOPPELMUFFE HO

Zum Ausgleich bei der Firsteindeckung den Firstziegel eventuell schneiden. Beide Firstseiten beginnen mit einem Firstanfänger. Am Übergang wird der Firstausgleich klein Doppelmuffe HO eingesetzt.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./First  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firstziegel klein HO



### WALMKAPPE KLEIN HO – 1FACH UNTERDECKEND

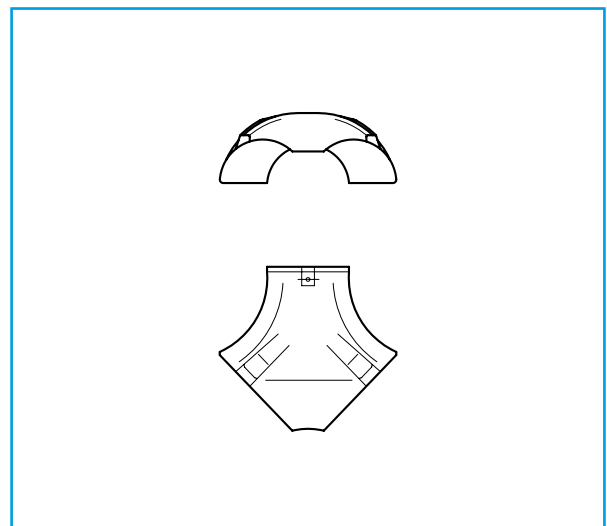
Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalmdächern.

Am Firstende Firstausgleich klein Doppelmuffe HO als Verbindung zwischen dem letzten Firstziegel und der Walmkappe aufsetzen.

Auch als **Mörtelwalmkappe klein HO** lieferbar.

Einsatzbereich: 30° – 50° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 3 Firstklammern HO + N mit  
 3 Schrauben  
 oder  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Firstziegel klein HO



# First/Grat



## KONISCHER FIRST K

Zur Trockenverlegung an First und Grat. Zu verwenden mit Firstanfänger K, Firstender K, Walmkappe K und Funktionsscheibe Ton K.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: ca. 3 St./m
- Befestigung: 1 Firstklammer K,  
1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Granat 11V
- Topas 11V



## 1 FIRSTANFÄNGER K

## 2 FIRSTENDER K

### Firstanfänger K

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./First-/Gratanfang
- Befestigung: 1 Firstklammer K,  
1 Schraube,  
1 Spenglerschraube

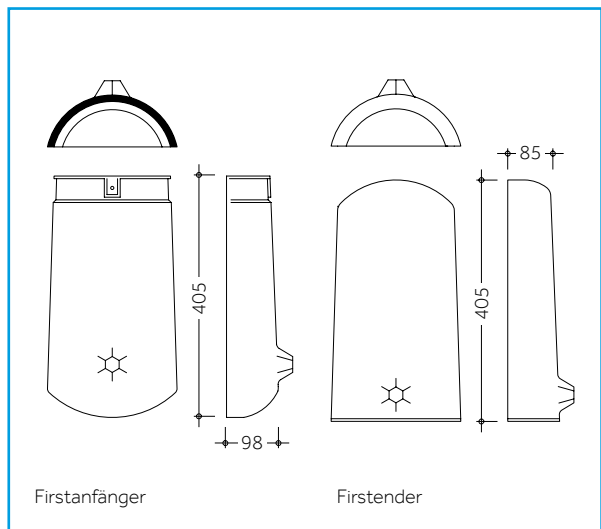
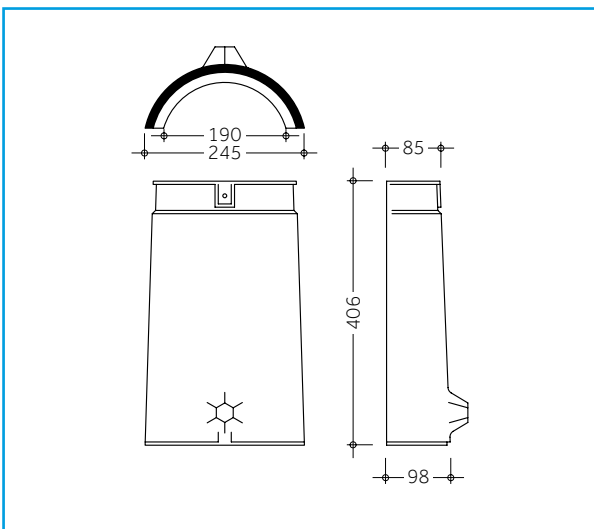
Passend zu: Konischer First K

### Firstender K

Zur formschönen Gestaltung vom Firstende.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Firstende
- Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First K





### WALMKAPPE K – 3FACH ÜBERDECKEND

Für einen formschönen und funktionsgerechten Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalmdächern.

Einsatzbereich: 20° – 60° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First K



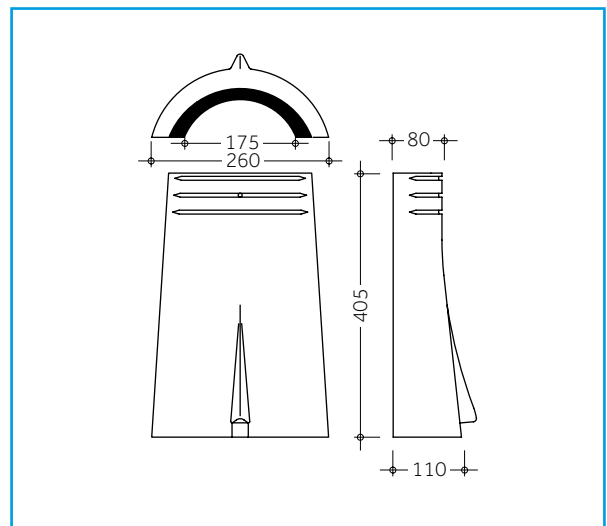
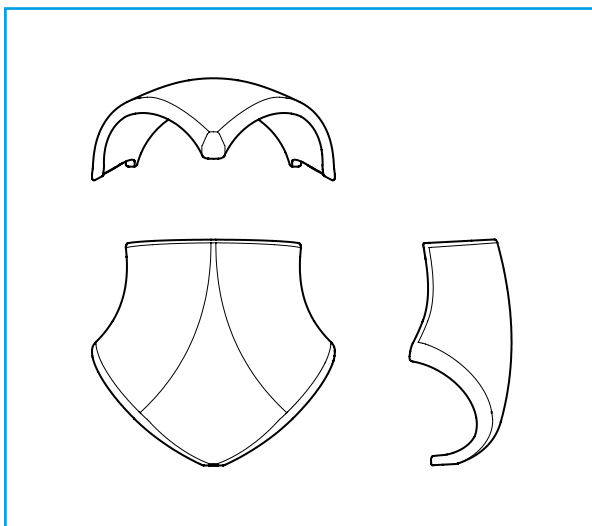
### KONISCHER FIRST P (Traditionsfirst)

Für die Trockenverlegung an First und Grat. Zu verwenden mit Firstanfänger P, Firstender P, Walmkappe P und Funktions-scheibe Ton P.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer P,  
 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Heisterholzer Rubin 11V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 15
- Topas 15V
- Saphir



# First/Grat



**1 Firstanfänger P**

**2 Firstender P**

### Firstanfänger P

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./First-/Gratanfang
- Befestigung: 1 Firstklammer P,  
1 Schraube,  
1 Spenglerschraube

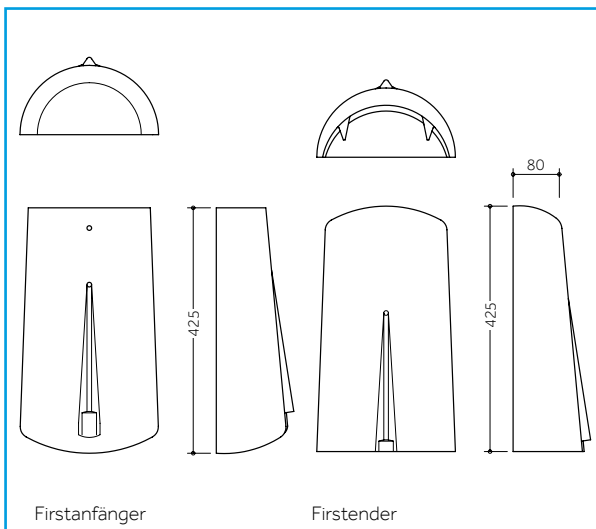
Passend zu: Konischer First P

### Firstender P

Zur formschönen Gestaltung vom Firstende.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Firstende
- Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First P



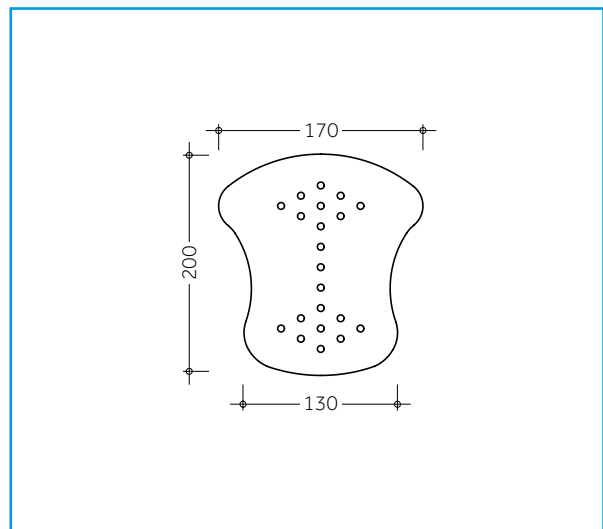
### FUNKTIONSSCHEIBE TON P/K

Zur Abdeckung der Öffnungen zwischen den Ortganglappen und dem Firstziegel an der Firstscheitellinie.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende
- Befestigung: 1 Schraube, korrosionsbeständig

Passend zu: Konischer First K  
Konischer First P  
Linienfirst K

Die breite Seite nach oben verwenden Sie für Firstanfänger, die schmale Seite nach oben für Firstender.







### WALMKAPPE P – 3FACH ÜBERDECKEND

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalm-dächern.

- Einsatzbereich: 20°–60° Dachneigung
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Walm
- Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Konischer First P

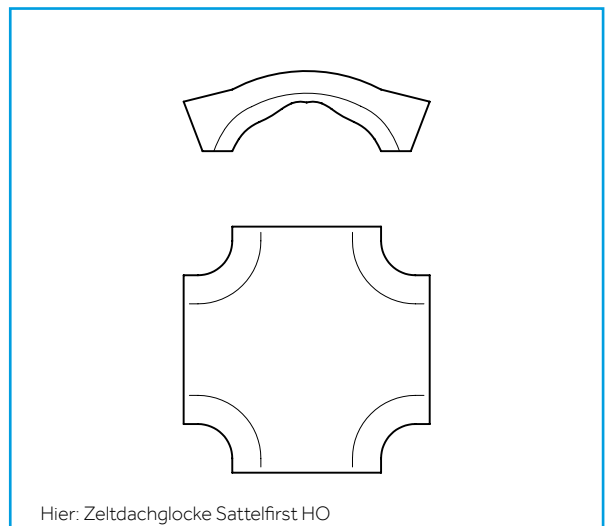
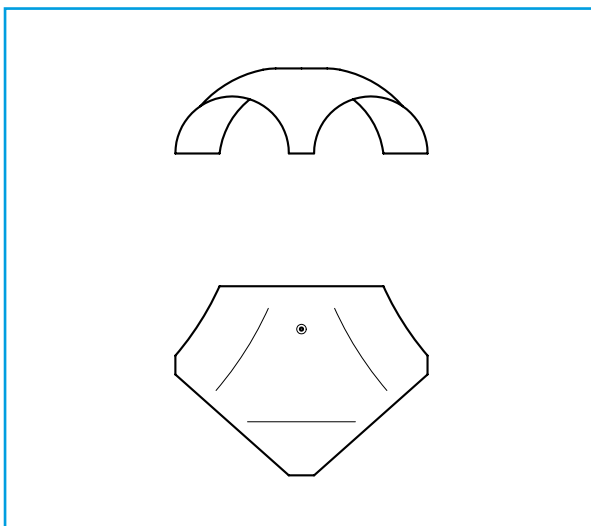


### ZELTDACHGLOCKE

Formschöner und funktionsgerechter Übergang bei 4 gleichschenkligen Zeltdachflächen.

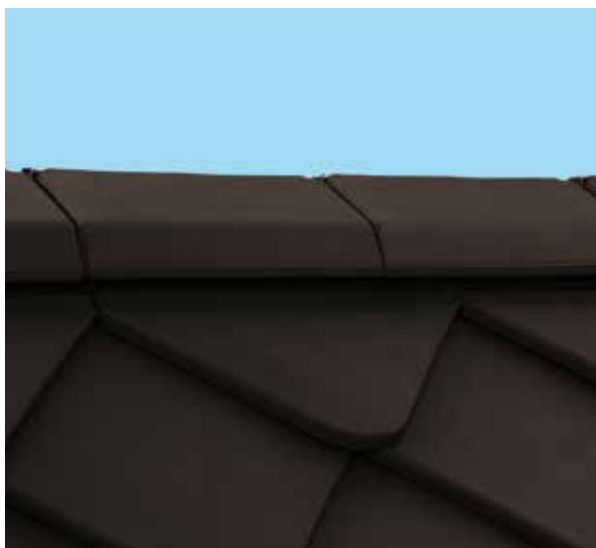
- Einsatzbereich: 10°–45° Dachneigung
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 Stck. pro 4 seitigem Zeltdachabschluss
- Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Sattelfirst HO & K, konischer First HO, Linienfirst N & K, konischer First P, konischer First K.



Hier: Zeltdachglocke Sattelfirst HO

# First/Grat



## LINIENFIRST N (Edelsteinfirst)

Für die Trockenverlegung an First und Grat. Zu verwenden mit Firstanfänger N, Firstausgleich mit Doppelmuffe N, Walmkappe N, Funktionsscheibe-Ton HO.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd



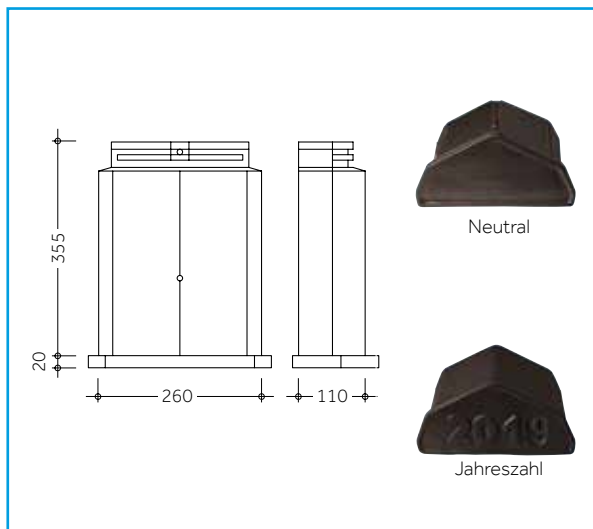
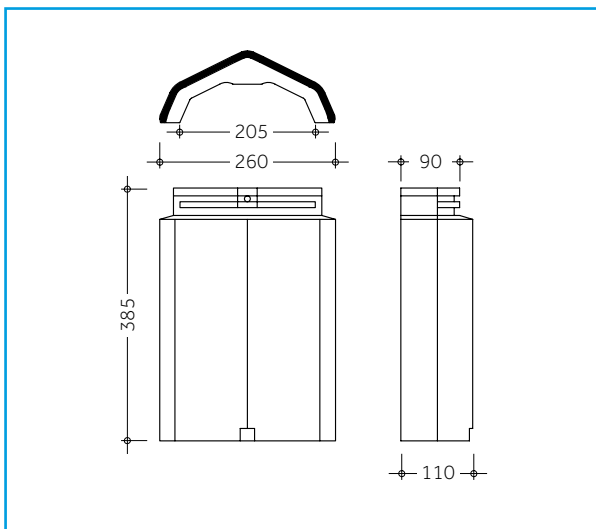
## FIRSTANFÄNGER N/ FIRSTANFÄNGER JAHRESZAHL N

### Firstanfänger N

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang und Firstende.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstanfang/-ende /  
 Gratanfang  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Linienfirst N





### FIRSTAUSGLEICH DOPPELMUFFE N

Zum Ausgleich bei der Firsteindeckung den Firstausgleich eventuell schneiden. Beide Firstseiten beginnen mit einem Firstanfänger. Am Übergang wird der Firstausgleich Doppelmuffe N eingesetzt.

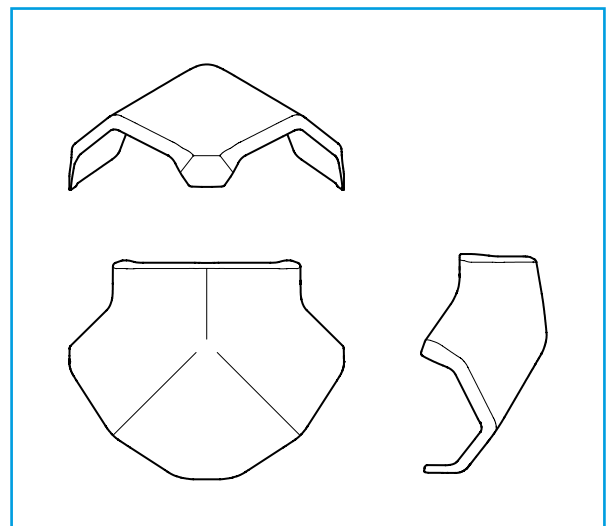
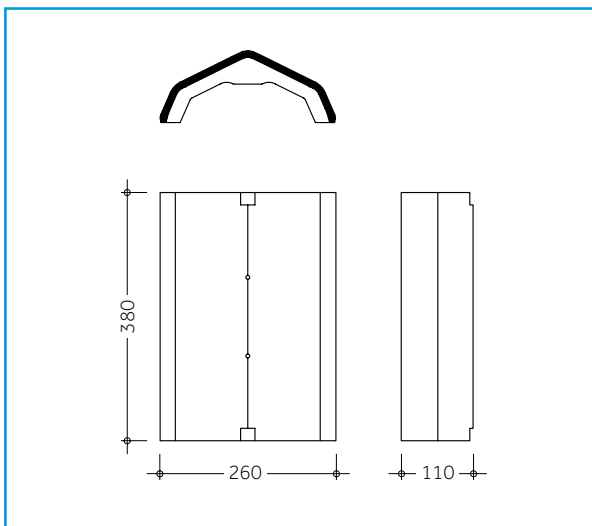
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./First
- Befestigung: 2 Spenglerschrauben
- Passend zu: Linienfirst N



### WALMKAPPE LINIENFIRST N – 3FACH ÜBERDECKEND

Formschöner und funktionsgerechter Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalmdächern.

- Einsatzbereich: 20° – 60° Dachneigung
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: 1 St./Walm
- Befestigung: 1 Spenglerschraube
- Passend zu: Linienfirst N



# First/Grat



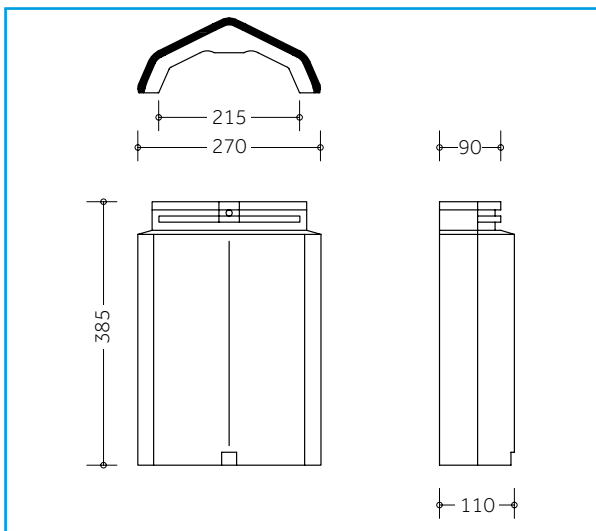
## LINIENFIRST K

Zur Trockenverlegung an First und Grat. Zu verwenden mit Firstanfänger Linienfirst K, Firstender Linienfirst K, Walmkappe Linienfirst K und Funktionsscheibe Ton PK.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N,  
 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Granat 11V
- Turmalin



## FIRSTANFÄNGER LINIENFIRST K FIRSTENDER LINIENFIRST K

### Firstanfänger Linienfirst K

Zur formschönen Gestaltung von First-/Gratanfang.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstanfang bzw. Gratanfang  
 Befestigung: 1 Firstklammer HO + N  
 1 Schraube  
 1 Spenglerschraube

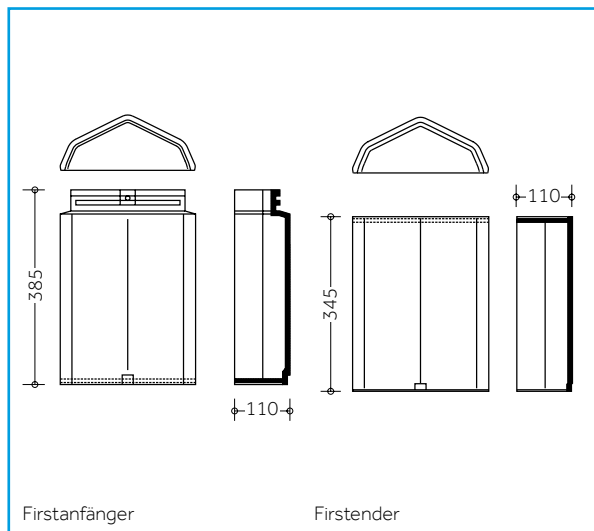
Passend zu: Linienfirst K

### Firstender Linienfirst K

Zur formschönen Gestaltung vom Firstende.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Firstende  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Linienfirst K





### WALMKAPPE LINIENFIRST K

Für einen formschönen und funktionsgerechten Übergang zwischen First und Grat bei Walm- und Krüppelwalm-dächern.

Einsatzbereich: 20° – 60° Dachneigung  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Walm  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu: Linienfirst K



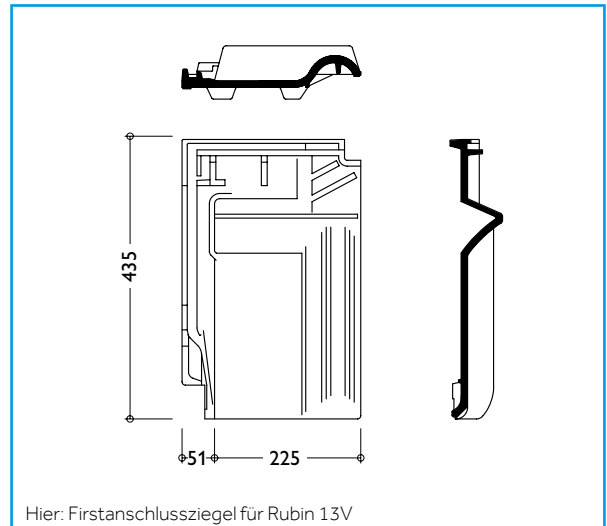
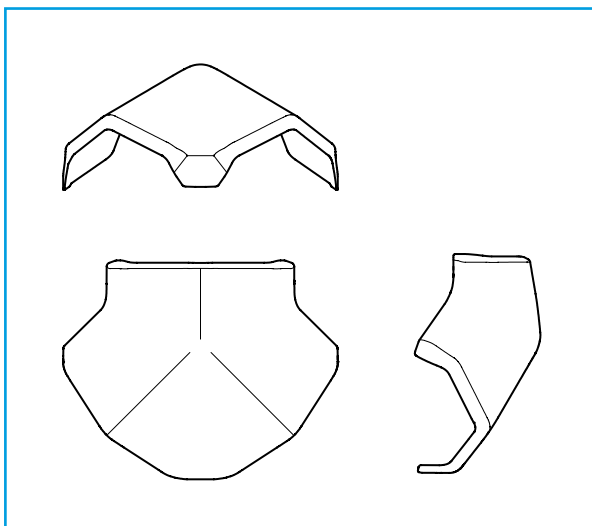
### FIRSTANSCHLUSSZIEGEL FÜR VOLLKERAMISCHEN FIRST (ganz/halb\*)

Das Lüftungs-labyrinth im Kopfbereich des Firstanschlussziegels ermöglicht eine regensichere, vollkeramische Ausbildung des Firstsystems mit einem Lüftungsquerschnitt von 200 cm<sup>2</sup> pro Meter First. Auf eine Firstrolle kann verzichtet werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 4,7 St./m (modellabhängig)

Passend zu folgenden Modellen:

- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V\*
- Rubin 15V
- Granat 13V\*
- Topas 13V
- Achat 12V
- Turmalin\*





# First/Grat

DACHZIEGEL + ZUBEHÖR



### FIRSTANSCHLUSS-ORTGANGZIEGEL FÜR VOLLKERAMISCHEN FIRST (rechts/links)

Für eine fachgerechte Zusammenführung von Firstanschluss- und Ortgangziegeln für eine vollkeramische Ausbildung von First und Pult.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 1 St. rechts/links pro Firstseite  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Granat 13V
- Topas 13V
- Achat 12V
- Turmalin (ganz/halb)



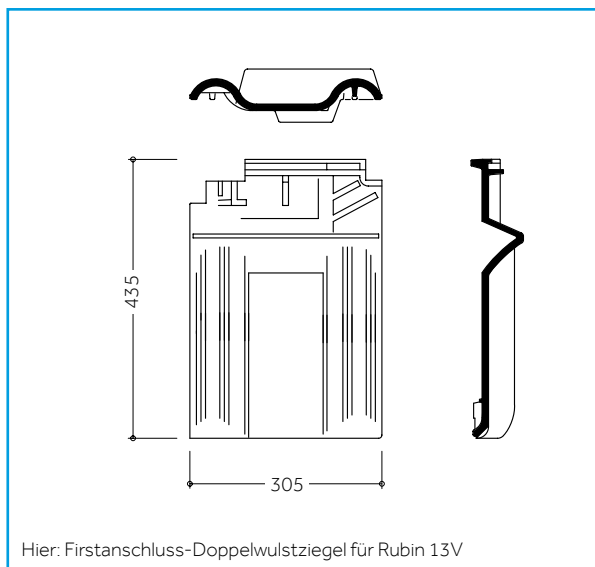
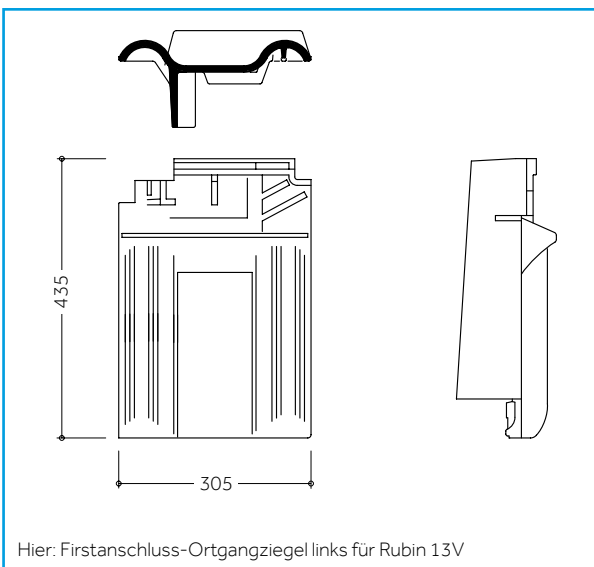
### FIRSTANSCHLUSS-DOPPELWULSTZIEGEL FÜR VOLLKERAMISCHEN FIRST

Für eine fachgerechte Zusammenführung von Firstanschluss- und Doppelwulstziegeln für eine vollkeramische Ausbildung von First und Pult.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 1 St. links pro Firstseite  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Granat 13V
- Topas 13V
- Achat 12V
- Turmalin (ganz/halb)





### FIRSTANSCHLUSS-ORTGANGZIEGEL (rechts/links) SMARAGD

Für eine fachgerechte Zusammenführung von Firstplatten und Ortgangziegeln an First und Pult.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St. rechts/links pro Firstseite  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:  
 ■ Smaragd

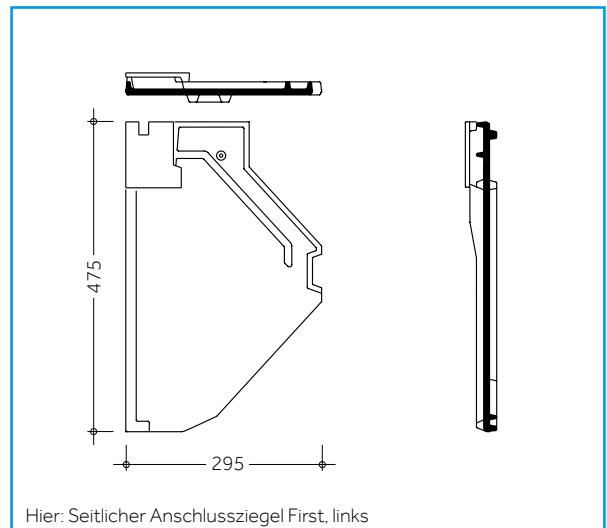
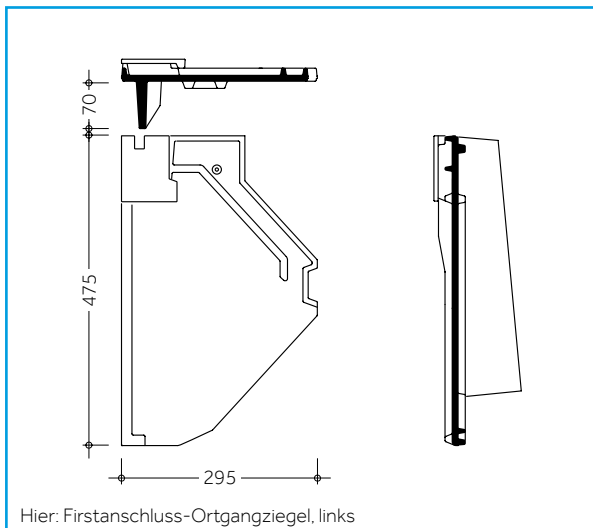


### SEITLICHER ANSCHLUSSZIEGEL FIRST (rechts/links) SMARAGD

Für eine fachgerechte Zusammenführung von Firstplatten und seitlichen Anschlussziegeln, bei Verwendung von Ortgangbrett, Ortgangrinne als Giebelanschluss.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St. rechts/links pro Firstseite  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:  
 ■ Smaragd



# First/Grat



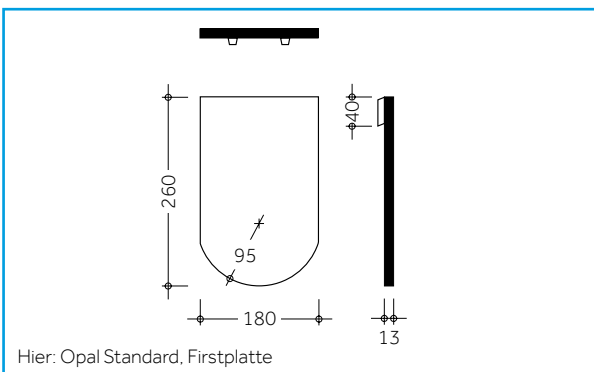
## FIRSTPLATTE OPAL

Für einen fachgerechten Anschluss am First mit gleichem Deckbild wie bei der Doppeldeckung.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 5,6 St./m bei Opal Standard/  
 Opal Berliner Biber 18/38/  
 Opal Kirchenbiber  
 ca. 6,5 St./m bei Opal Berliner Biber

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 15,5/38/Opal Berliner Biber 18/38
- Opal Kirchenbiber
- Opal Standard Kirche
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt



## FIRSTLÜFTERPLATTE OPAL

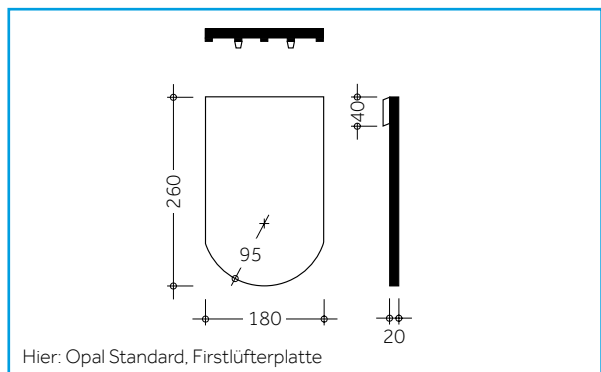
Fachgerechter Anschluss am First bei der Doppeldeckung, zur zusätzlichen Lüftung.

Lüftungsquerschnitt: – ca. 9 cm<sup>2</sup>/St.,  
 ca. 50 cm<sup>2</sup>/m (Standard-Format)  
 – ca. 8 cm<sup>2</sup>/St.,  
 ca. 52 cm<sup>2</sup>/m (Opal Berliner Biber 15,5/38)

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: – ca. 5,6 St./m bei  
 Opal Standard  
 – ca. 6,5 St./m bei  
 Opal Berliner Biber 15,5/38

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Geradschnitt abgerundet
- Opal Segmentschnitt





## FIRSTPLATTE SMARAGD

Fachgerechter Anschluss am First in Verbindung mit Firstanschluss-Ortgangziegel oder seitlichem Anschlussziegel First.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,3 St./m  
 Befestigung: mindestens 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd

Zur Eindeckung in Verbindung mit dem Firstanschluss-Ortgang bzw. dem seitlichen Anschlussziegel First muss auf der Unterseite der daneben liegenden Firstplatte der produktionsbedingte Steg ca. 50 mm und die jeweils äußere Nase entfernt werden (siehe Pfeile).



### 1 FIRSTKLAMMER K

Für die einfache und sichere Befestigung des Konischen Firstes K.

### 2 FIRSTKLAMMER HO + N + K

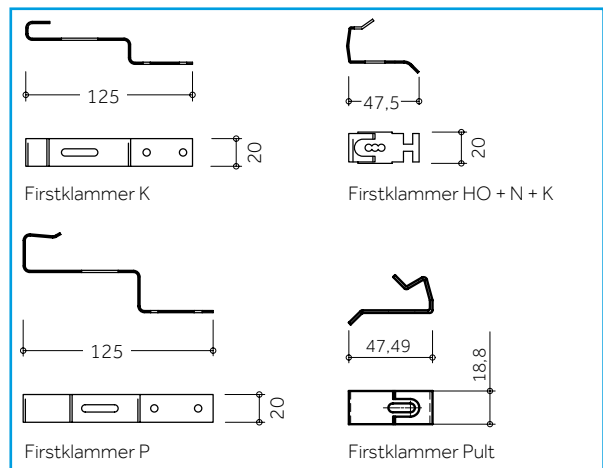
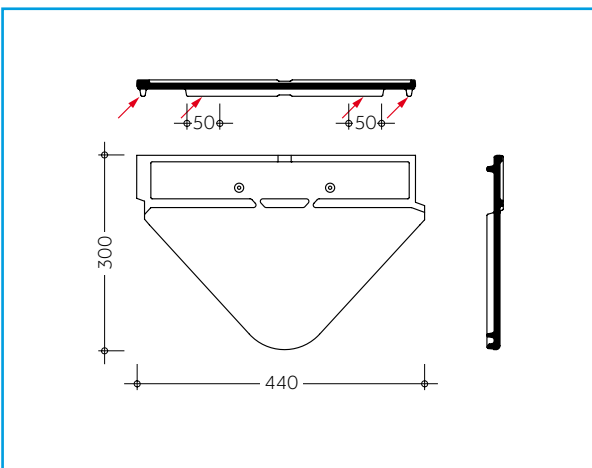
Für die einfache und sichere Befestigung des Konischen Firstes HO, Firstziegel klein HO, Sattelfirstes HO + K sowie des Linienfirstes N und K.

### 3 FIRSTKLAMMER P

Für die einfache und sichere Befestigung des Konischen Firstes P.

### 4 FIRSTKLAMMER PULT

Farben: Rot, Dunkles Rot, Anthrazitbraun, Schwarz  
 Material: Aluminium, farbig beschichtet  
 Bedarf: 1 St./Firstziegel



## First/Grat



### FIRSTSYSTEMKLAMMER VKF / BEFESTIGUNGSSET FIRSTSYSTEMKLAMMER VKF

Zum Einsatz bei Firstanschlussziegeln für vollkeramischen First zur Befestigung der Sattelfirste HO ohne den Einsatz einer Firstlatte. Die Firstsystemklammer VKF ist für den Rubin 13V, Hainstädter Rubin 11V, Rubin 15V, Granat 13V und Topas 13V erhältlich.

Zur Befestigung des Firstanfängers und -ausgleichs ist das passende Befestigungsset erhältlich.

Material:           Edelstahl, korrosionsbeständig





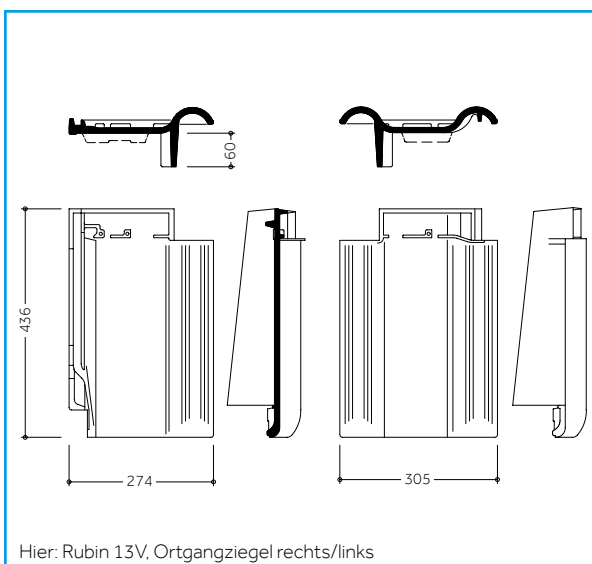
### ORTGANGZIEGEL (rechts/links)

Für eine fachgerechte Ortgangausführung rechts und links. Die Abdeckhöhe der Ortgangkonstruktion ist modellabhängig. Die Ortgangziegel für die Modelle Heisterholzer Rubin 11V, Granat 11V, Granat 13V, Topas 11V und Topas 13V sind für eine größere Überdeckung an der Krenpe auszuklinken.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,8 – 3 St./m (modellabhängig)  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V/11V/13V/15V
- Achat 12V/14 Geradschnitt
- Granat 11V/13V
- Topas 11V/13V
- Saphir



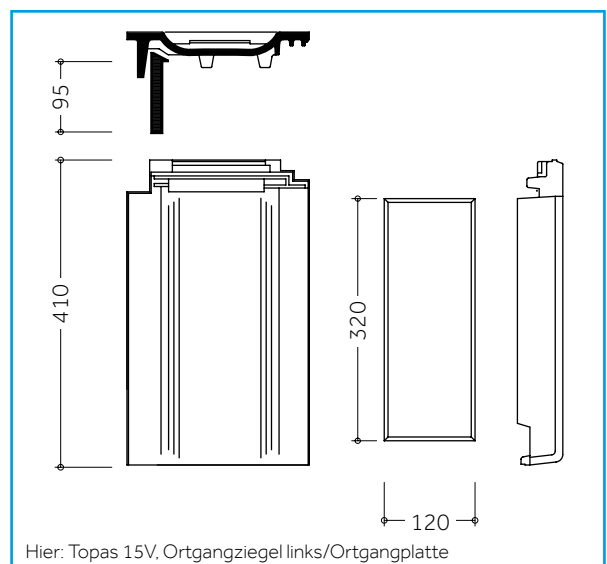
### ORTGANGZIEGEL (2-teilig) (rechts/links)/ ORTGANGPLATTE

Für eine fachgerechte Ortgangausführung rechts und links. Die Abdeckhöhe der Ortgangkonstruktion beträgt mit Ortgangplatte ca. 95 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: Ortgangziegel ca. 3,0 St./m  
 Ortgangplatten ca. 3,2 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube pro Ortgangziegel  
 2 Schrauben  $\varnothing$  3,5 mm pro Ortgangplatte

Passend zu folgenden Modellen:

- Granat 15
- Topas 15V (Schraube ist einzudichten)



# Ortgang



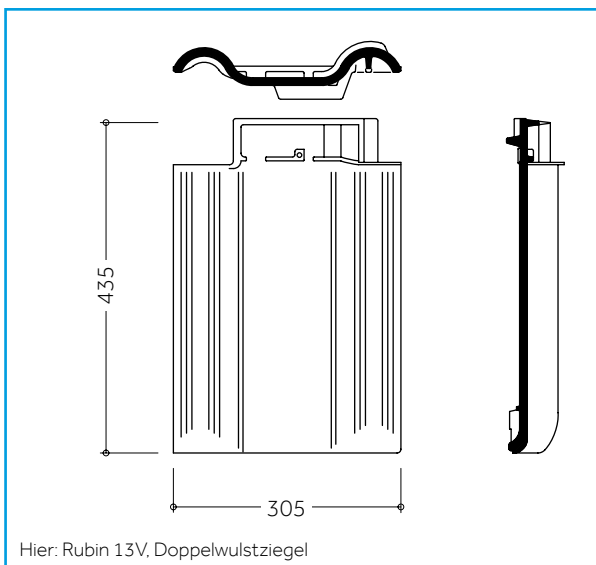
## DOPPELWULSTZIEGEL

Als linker Abschlussziegel am Ortgang, an aufgehenden Bauteilen und an Dachfenstern.  
 Beim Einbau von Dachflächenfenstern sollte deren Position auf die Schnürung der Deckreihen ausgerichtet werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,8 bis 3,0 St./m (modellabhängig)

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin (ganz/halb)
- Saphir



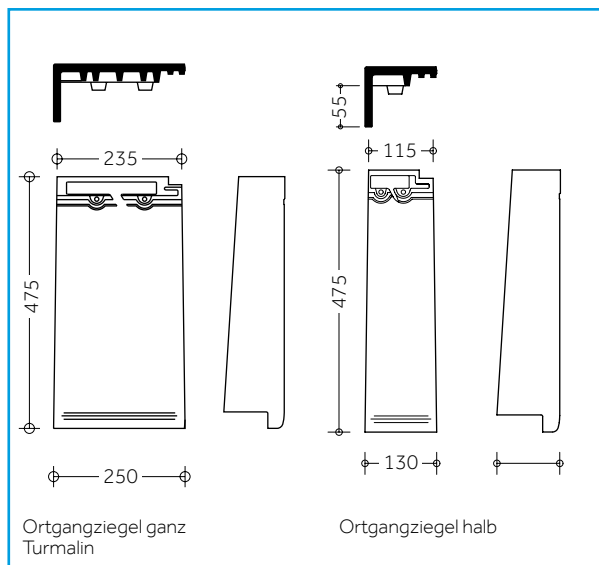
## ORTGANGZIEGEL MIT AUSENLIEGENDEM SCHWERT (rechts/links)

Linker und rechter Abschlussziegel für die fachgerechte Deckung des Ortgangs. Die Abdeckhöhe der Ortgangskonstruktion beträgt 55 mm bei Turmalin.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,8 St./m  
 Befestigung: 2 Schrauben

Passend zu folgendem Modell:

- Turmalin (ganz/halb)





### ORTGANGZIEGEL OPAL (rechts/links)

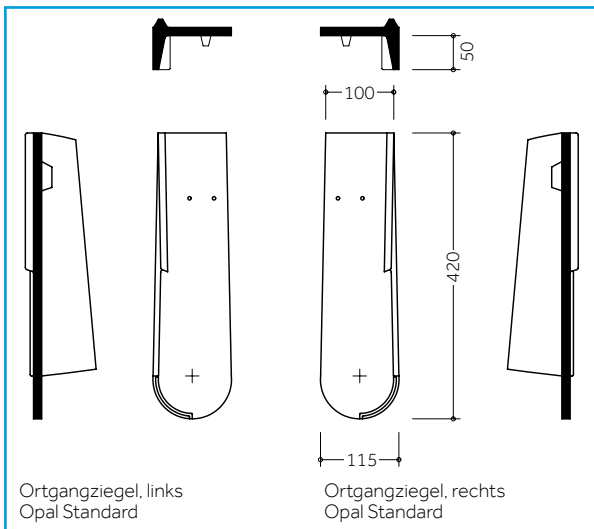
Die rationelle Ortganglösung mit nur 3 St./m. Durch die geformte Aufkantung wird das Wasser sicher auf die Dachfläche geführt. Für Doppel- und Kronendeckung ein funktioneller Abschluss. Bei der Kronendeckung wird der Ortgang in die Lagerschicht eingedeckt. An dem direkt auf dem Ortgang liegenden Biberschwanzziegel der Deckschicht muss jeweils die äußere Aufhängenase entfernt werden. Die Befestigung des Ortgangziegels erfolgt wie bei der Doppeldeckung.

Der Ortgangziegel Opal ist sowohl für den rechten als auch für den linken Ortgang erhältlich. Die Abdeckhöhe der Ortgangkonstruktion beträgt 50 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 3 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Opal Standard Rundschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38



### ORTGANGZIEGEL SMARAGD (rechts/links)

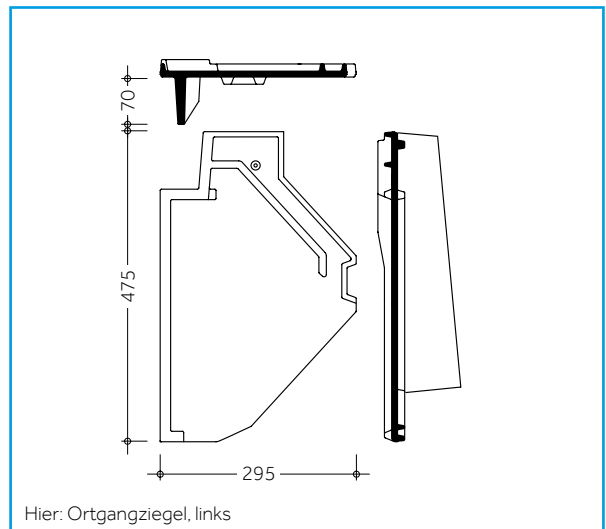
Ortgangziegel zum giebelseitigen Abschluss der Dachfläche. Um ein Anarbeiten am Ortgang zu vermeiden, sollte darauf geachtet werden, dass der letzte Ortgangziegel auf der obersten Dachlatte verlegt werden kann (gerade Anzahl Dachziegel-Reihen).

Der Ortgangziegel Smaragd ist sowohl für den rechten als auch für den linken Ortgang erhältlich. Die Abdeckhöhe der Ortgangkonstruktion beträgt 70 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,8 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd



# Ausgleich Deckbreite



## SEITLICHER ANSCHLUSSZIEGEL SMARAGD (rechts/links)

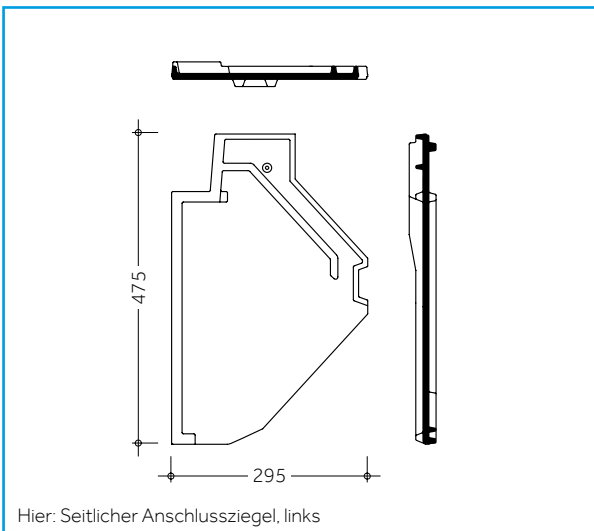
Formziegel zum giebelseitigen Abschluss oder seitlichen Anschluss an aufgehende Bauteile wie z. B. Fenster, Kamine, Brandwände etc. Voraussetzung ist die Einhaltung des Halbverbandes. Bei größeren Abständen muss die Dachziegel-Eindeckung entsprechend geschnitten werden. Der seitliche Anschluss an aufgehende Bauteile erfolgt mit Schichtstücken, z. B. aus Wakaflex.

Der seitliche Anschlussziegel ist für rechts und links erhältlich.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 2,8 St./m  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd



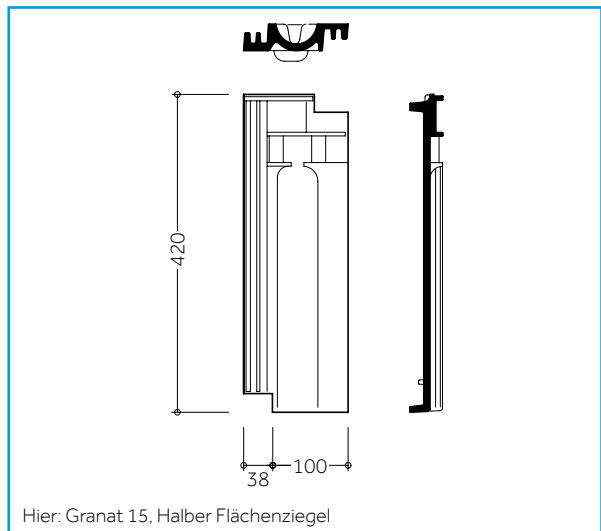
## HALBER FLÄCHENZIEGEL

Zum Ausgleich von Deckbreiten und zur Verlegung der Granat Doppelmuldenfalzziegel und des Turmalins im Verband.

Farben: passend zur Dachdeckung

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 13V
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin



# Ausgleich Deckbreite



## HALBE BIBER

Traditioneller Ab- bzw. Anschluss der Biberschwanzziegel-Dachfläche mit halben und ganzen Bibern, auch an aufgehenden Bauteilen und Dachfenstern. Die Halben Biber haben für rechte und linke Anschlüsse einen fachgerechten wasserabweisenden Schnitt und das handwerkliche Bearbeiten entfällt somit. Sie werden immer paarweise (zum Teilen) geliefert.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard Rundschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38/Opal Berliner Biber18/38
- Opal Kirchenbiber
- Opal Standard Kirche
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt



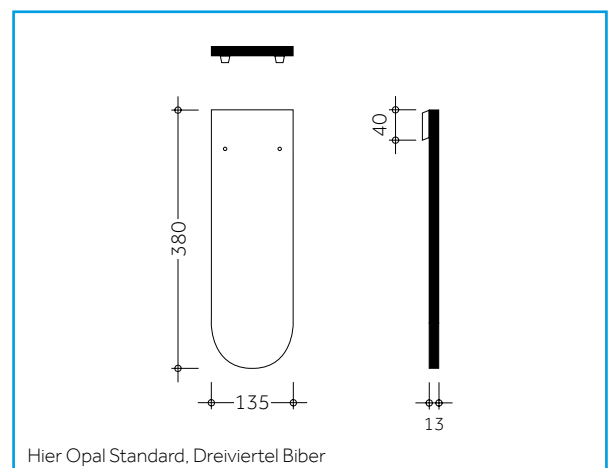
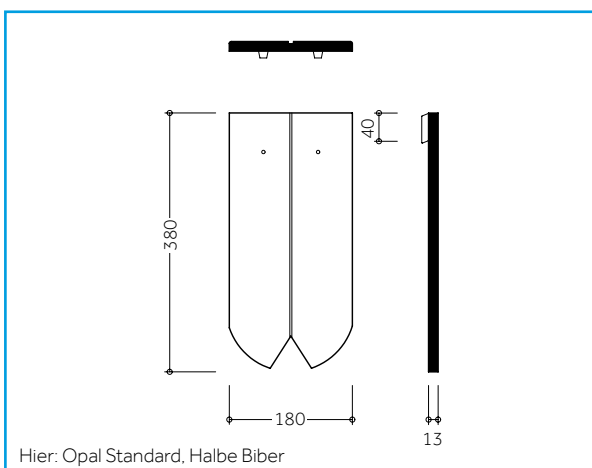
## DREI VIERTEL BIBER

Zum Ausgleich der Deckbreite im Grat- und Kehlbereich bei aufgehenden Bauteilen, bei eingebundenen Kehlen und bei Sonderdachformen wie z. B. Fledermausgauben.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Opal Standard Rundschnitt
- Opal Kirchenbiber





# Ausgleich Deckbreite/Traufe



## FÜNFVIERTEL BIBER

Zum Ausgleich der Deckbreite z. B. im Grat- und Kehlbereich oder bei aufgehenden Bauteilen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Opal Standard Rundschnitt



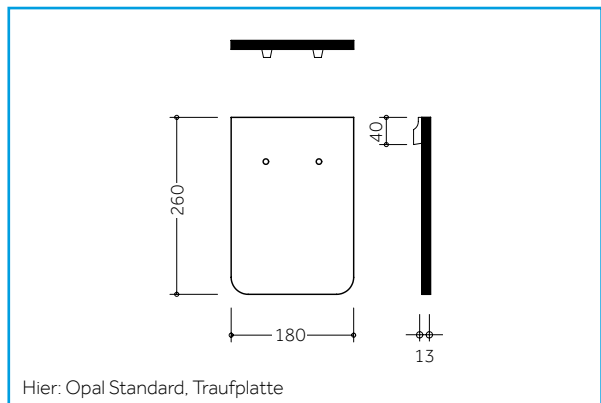
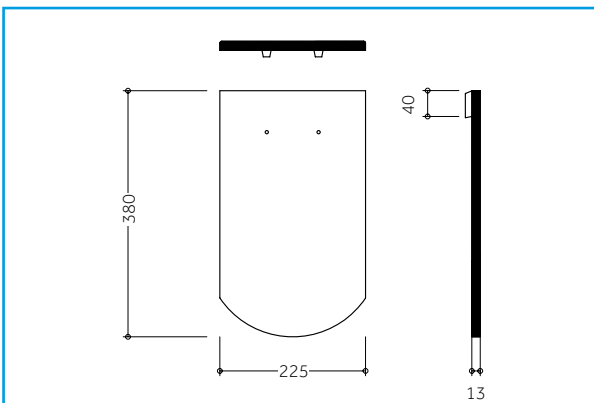
## TRAUFLATTE OPAL

Fachgerechter Anschluss an der Traufe durch geradlinige Tropfkante.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 5,6 St./m für Standard-Format 18/38  
 ca. 6,5 St./m für Format 15,5/38

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Kirchenbiber
- Opal Berliner Biber 18/38
- Opal Standard Kirche
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt





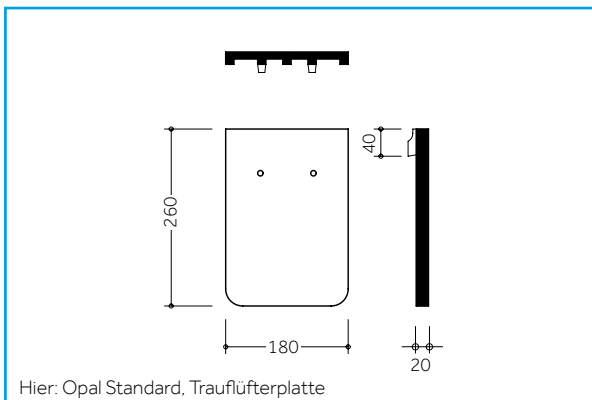
## TRAUFLÜFTERPLATTE OPAL STRANGGEZOGEN

Fachgerechter Anschluss an der Traufe bei Doppeldeckung zur zusätzlichen Belüftung.

- Lüftungsquerschnitt:
- ca. 9 cm<sup>2</sup>/St., ca. 50 cm<sup>2</sup>/m (Standard-Format 18/38)
  - ca. 8 cm<sup>2</sup>/St., ca. 52 cm<sup>2</sup>/m (Opal Berliner Biber 15,5/38)
- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf:
- ca. 5,6 St./m (Standard-Format 18/38),
  - ca. 6,5 St./m (Opal Berliner Biber 15,5/38)

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt



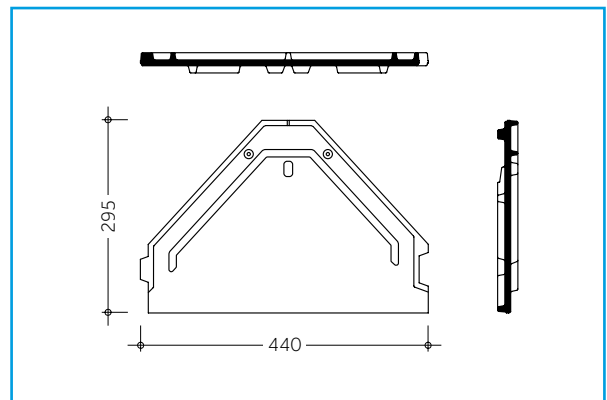
## TRAUFPLATTE SMARAGD

Für eine fachgerechte Eindeckung der Traufe.

- Farben: passend zur Dachdeckung
- Bedarf: ca. 2,3 St./m
- Befestigung: mindestens 1 Schraube

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd



# Lüftung



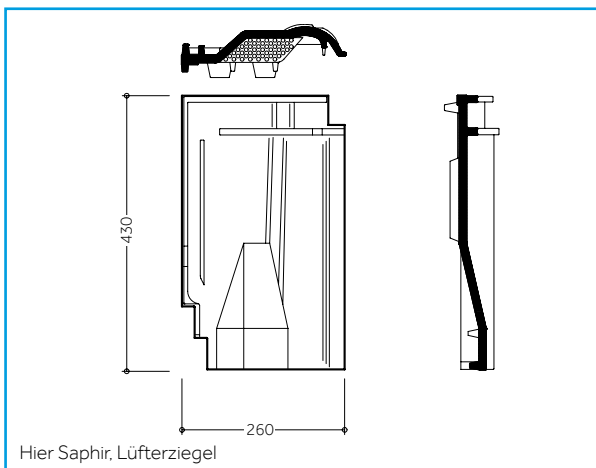
## LÜFTERZIEGEL mit Gitter/Sieb

Zur Unterlüftung der Dachdeckung. Der Lüfterziegel besteht aus einem Formziegel und einem Metallgitter, welches beim Einbau einfach zwischen Lüfterziegel und dem darunter liegenden Flächenziegel geklemmt wird, oder einem Kunststoffsieb, welches mittels beigelegtem Klebestreifen am Ziegel befestigt wird.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen (Lüftungsquerschnitt):

- Granat 15 (ca. 17 cm<sup>2</sup>/St.)
- Topas 15V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Saphir (ca. 16 cm<sup>2</sup>/St.)



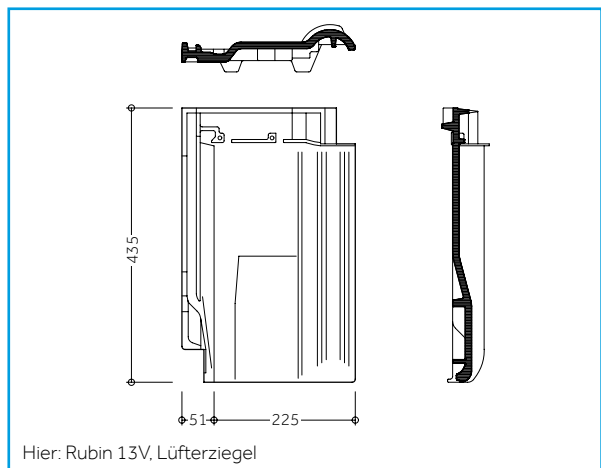
## LÜFTERZIEGEL MIT KERAMISCHEM LABYRINTH

Zur Unterlüftung der Dachdeckung. Das Lüftungsgitter ist hier vollkeramisch in den Ziegel integriert.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen (Lüftungsquerschnitt):

- Rubin 9V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Rubin 11V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Rubin 13V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Rubin 15V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Achat 12V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Achat 14 Geradschnitt (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Granat 11V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Granat 13V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Topas 11V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Topas 13V (ca. 20 cm<sup>2</sup>/St.)
- Smaragd (ca. 25 cm<sup>2</sup>/St.)
- Turmalin (ca. 14 cm<sup>2</sup>/St.)





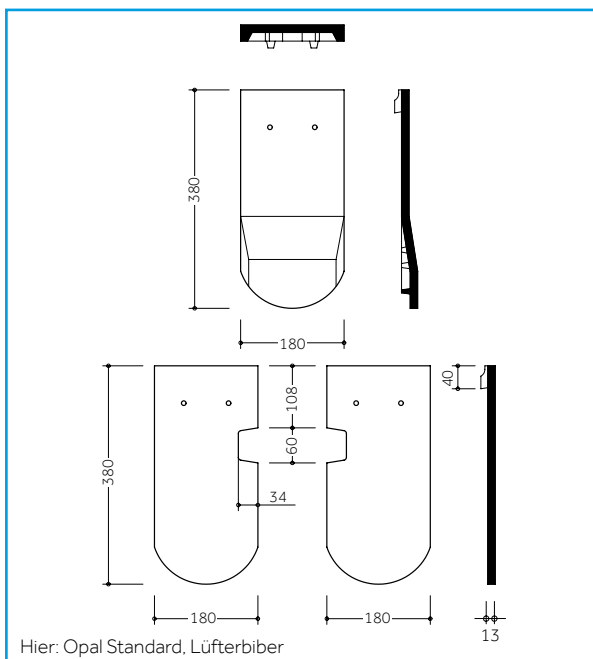
## LÜFTERBIBER MIT AUSSTICHBIBER

Zur Unterlüftung der Dachdeckung. Das Zusammenwirken von Lüfterbiber und Ausstichbiber rechts und links sorgt für die optimale Unterlüftung der Doppeldeckung. Durch die Ausstichbiber kann der Lüftungsquerschnitt sicher und ohne handwerkliche Bearbeitung erreicht werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 Lüfterbiber und je 1 Ausstichbiber rechts/links

Passend zu folgenden Modellen (Lüftungsquerschnitt):

- Opal Standard (ca. 10 cm<sup>2</sup>/St.)
- Opal Berliner Biber 15,5/38 (ca. 10 cm<sup>2</sup>/St.)
- Opal Berliner Biber 18/38 (ca. 10 cm<sup>2</sup>/St.)



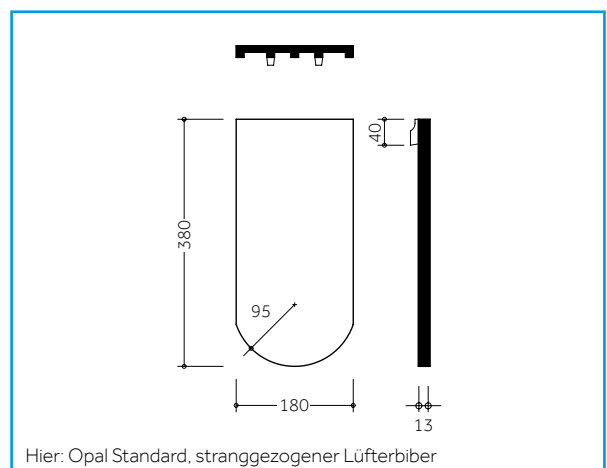
## LÜFTERBIBER STRANGGEZOGEN

Als Alternative zum Lüfterbiber mit Ausstichbiber.

Lüftungsquerschnitt: ca. 9 cm<sup>2</sup>/St., ca. 50 cm<sup>2</sup>/m  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 5,6 St./m

Passend zu folgendem Modell:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Sechseckschnitt



# Sonstige Formpfannen



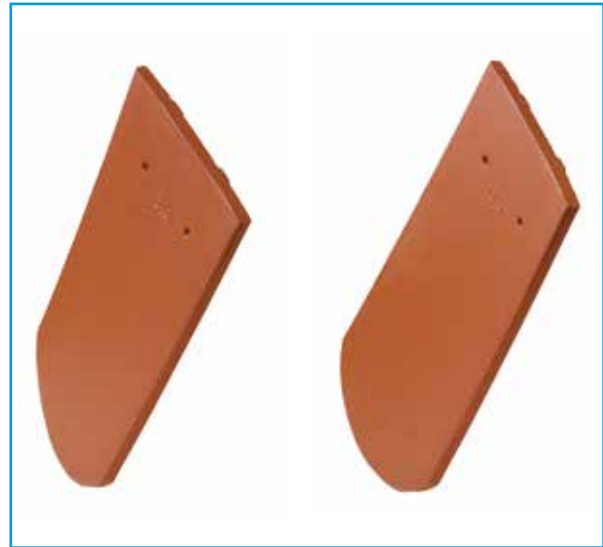
## OPAL UNIVERSAL UNTERLÄUFER

Bei eingebundenen Biberkehlen kann der Universal Unterläufer sowohl für den rechten als auch für den linken Übergang der Unterläuferschicht zur Deck- bzw. Lagerschicht eingesetzt werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 2 St./Unterläuferschicht  
 Befestigung: Pappstift und Bindedraht

Passend zu folgendem Modell:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38



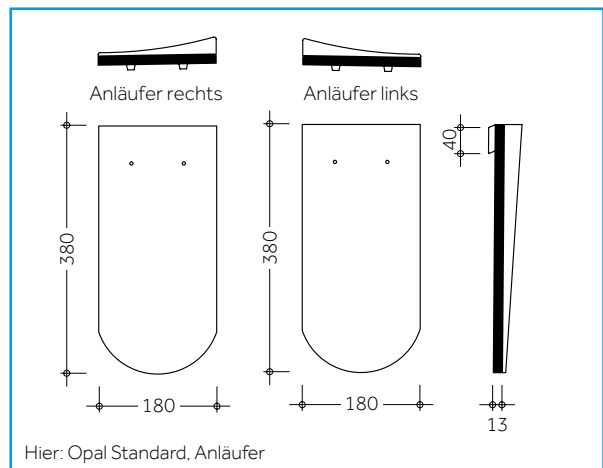
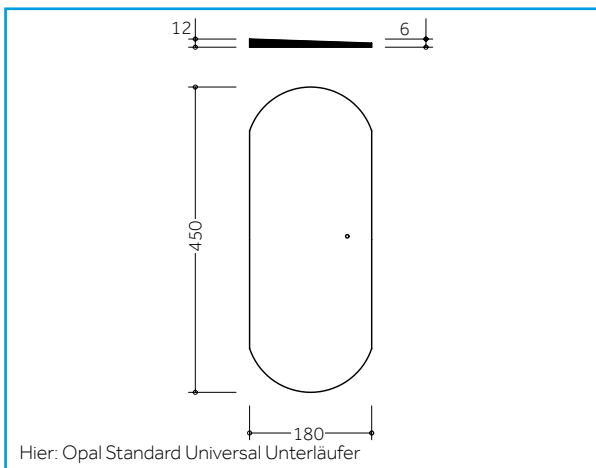
## OPAL ANLÄUFER FÜR FLEDERMAUSGAUBEN

Die Anläufer in rechter und linker Ausführung ermöglichen einen harmonischen Übergang von der Hauptdachfläche zur geschweiften Gaubenfläche ohne Sperren und Bearbeiten der Biberschwanzziegel.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. je 1,5 St. rechts/links pro Gaubendeckreihe

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Berliner Biber 18/38





## Sonstige Formpfannen



### OPAL QUERWÖLBER FÜR FLEDERMAUSGAUBEN

Mit den Querwölbern lässt sich auch der Scheitelpunktbereich der Fledermausgaube ohne Sperren und Bearbeiten der Biberschwanzziegel eindecken.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. je 2 St./Gaubendeckreihe

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Berliner Biber 18/38



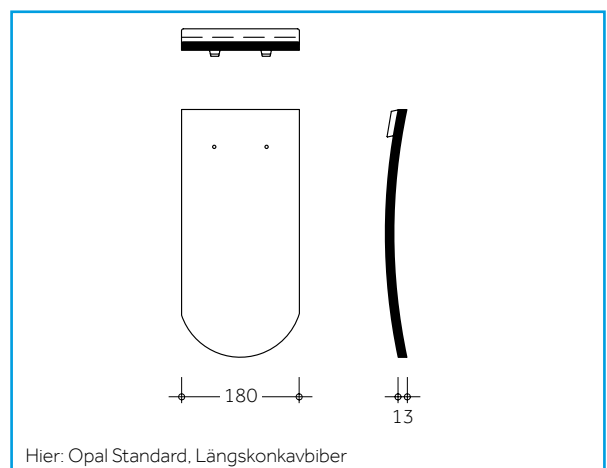
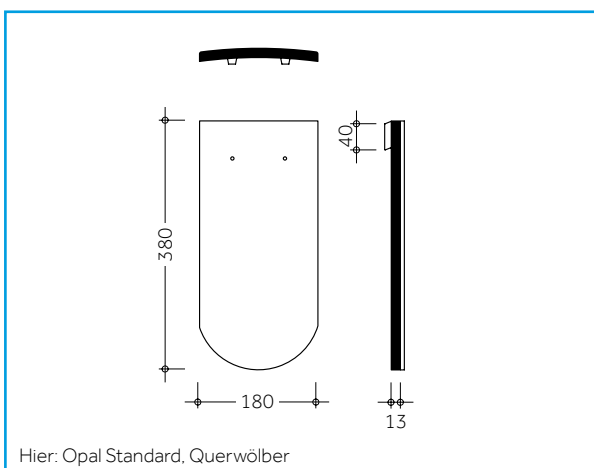
### OPAL LÄNGSKONKAVBIBER

Mit den Längskonkavbibern lassen sich z. B. Zwiebeldächer und sonstige konkav geformte Dachflächen ohne Sperren der Biberschwanzziegel eindecken.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: je nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Berliner Biber 18/38
- Opal Turmbiber



## Sonstige Formpfannen



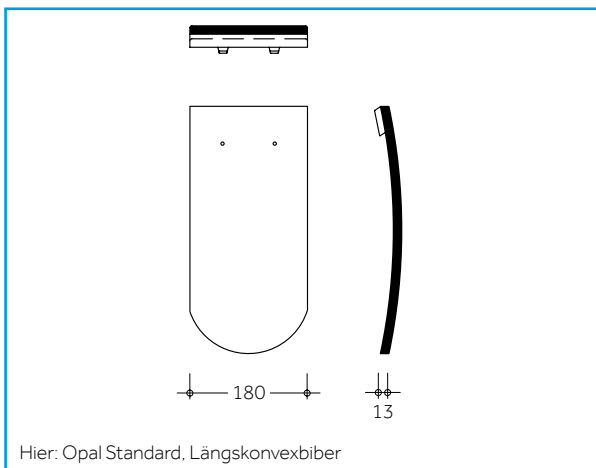
### OPAL LÄNGSKONVEXBIBER

Mit den Längskonvexbibern lassen sich z. B. Zwiebeldächer und sonstige konvex geformte Dachflächen ohne Aufsperrn der Biberschwanzziegel eindecken.

Farben: passend zur Dachdeckung  
Bedarf: je nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Geradschnitt kantig/abgerundet
- Opal Segmentschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Berliner Biber 18/38
- Opal Turmbiber





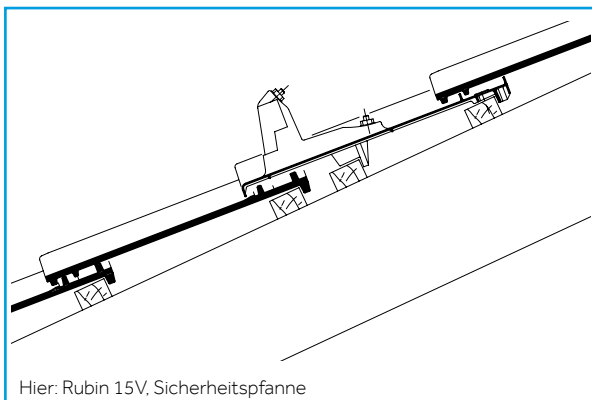
## SICHERHEITSPFANNE GANZ/HALB\* (ohne Bügel)

Trittsystem für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand bei Schornsteinfegerarbeiten. Modell-abhängig. Opal Berliner Biber sind anzuarbeiten. Verwendbar in Kombination mit Bügel, Sicherheitstritt, Sicherheitsrost und Sicherheitsstufe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: nach Anforderung  
 Befestigung: 2 Schrauben (im Lieferumfang enthalten)

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V\*
- Granat 13V
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 18/38
- Smaragd
- Turmalin



Hier: Rubin 15V, Sicherheitspfanne

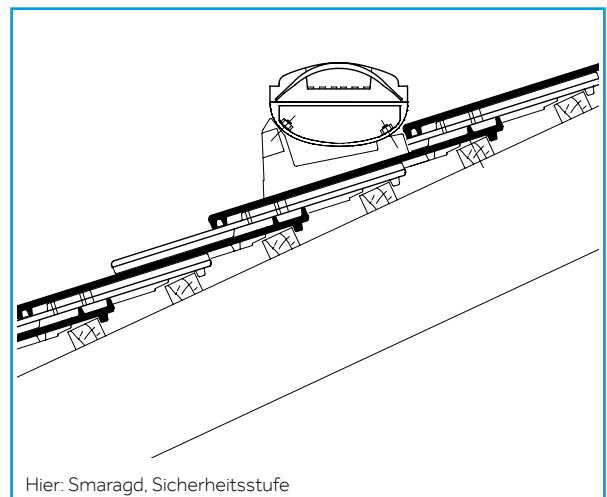


## SICHERHEITSTUFE

Die Sicherheitsstufe besitzt einen integrierten Bügel, so dass sie direkt an der Sicherheitspfanne befestigt werden kann.

Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: je Stufe  
 1 Sicherheitspfanne  
 1 Sicherheitsstufe  
 Befestigung: im Lieferumfang Sicherheitspfannen enthalten

Passend zu: Sicherheitspfannen



Hier: Smaragd, Sicherheitsstufe

# Begehung



## SICHERHEITSTRITT UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

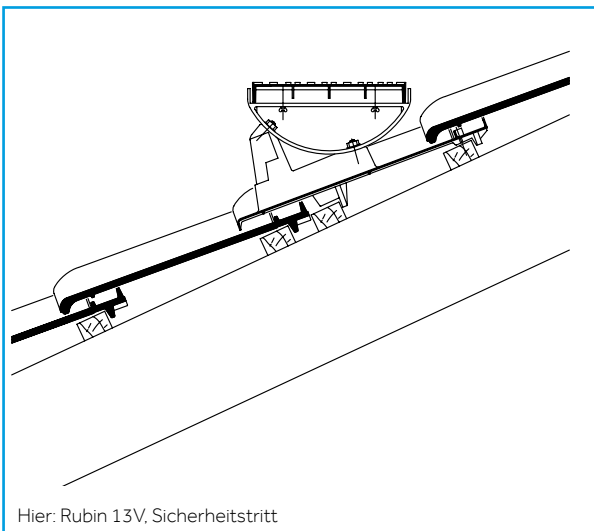
- Maße: 410 x 250 mm
- Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet
- Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet
- Bedarf: je Tritt  
2 Sicherheitspfannen  
2 Bügel  
1 Sicherheitstritt
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Sicherheitspfannen (außer Smaragd)



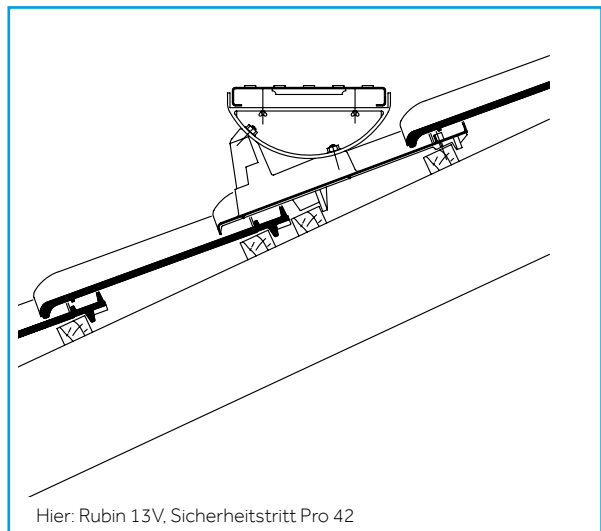
## SICHERHEITSTRITT PRO 42 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

- Maße: 420 x 250 mm
- Farben: Rot, Braun, Anthrazit oder verzinkt
- Material: verzinkter Stahl
- Bedarf: je Tritt  
2 Sicherheitspfannen  
2 Bügel  
1 Sicherheitstritt Pro 42
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Sicherheitspfannen (außer Smaragd)



Hier: Rubin 13V, Sicherheitstritt



Hier: Rubin 13V, Sicherheitstritt Pro 42



### SICHERHEITSROST UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

- Maße: 880 x 250 mm
- Farben: passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet
- Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet
- Bedarf: 2 Sicherheitspfannen  
2 Bügel  
1 Sicherheitsrost
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Sicherheitspfannen (außer Smaragd)

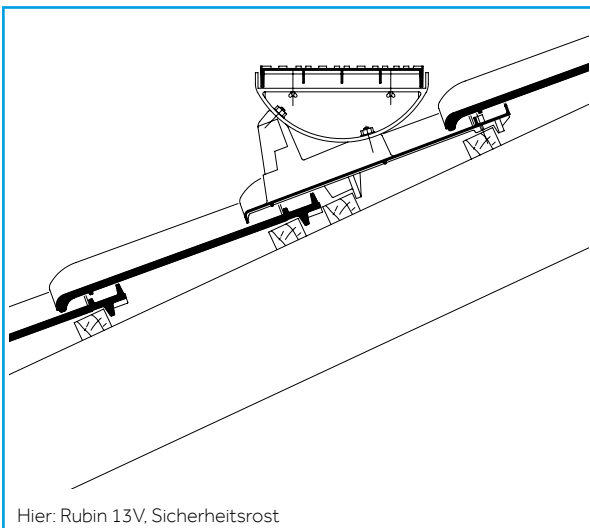
Sicherheitsrost 1000 x 250 mm für Smaragd lieferbar.



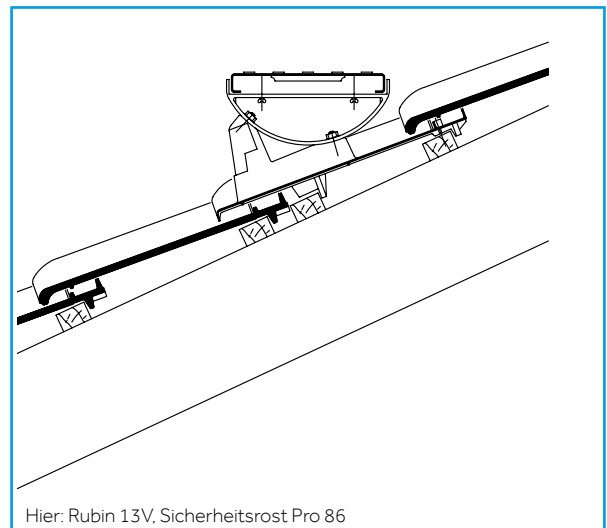
### SICHERHEITSROST PRO 86 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

- Maße: 855 x 250 mm
- Farben: Rot, Braun, Anthrazit und verzinkt
- Material: verzinkter Stahl
- Bedarf: 2 Sicherheitspfannen  
2 Bügel  
1 Sicherheitsrost Pro 86
- Befestigung: im Lieferumfang enthalten
- Passend zu: Sicherheitspfannen (außer Rubin 9V und Smaragd)



Hier: Rubin 13V, Sicherheitsrost



Hier: Rubin 13V, Sicherheitsrost Pro 86



## Begehung



### SICHERHEITSROST PRO 146 UND BÜGEL

Für die sichere Dachbegehung und für einen sicheren Stand am Schornstein bei Schornsteinfegerarbeiten.

Maße:	1460 x 250 mm
Farben:	Rot, Braun, Anthrazit und verzinkt
Material:	verzinkter Stahl
Bedarf:	3 Sicherheitspfannen 3 Bügel 1 Sicherheitsrost Pro 146
Befestigung:	im Lieferumfang enthalten
Passend zu:	Sicherheitspfannen (außer Rubin 9V, Hainstädter Rubin 11V, Heisterholzer Rubin 11V, Smaragd)



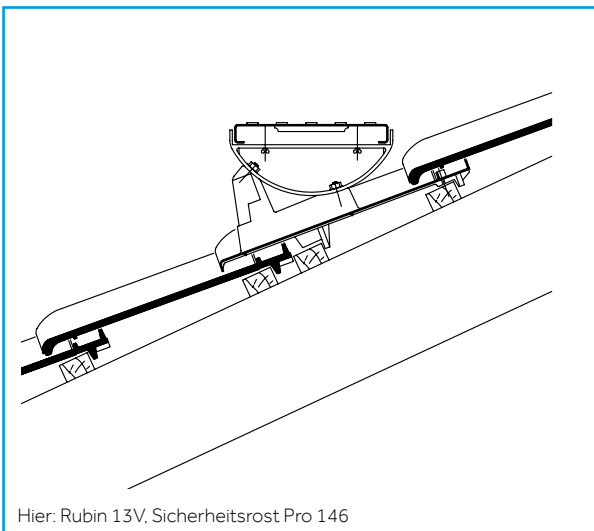
### UNI-SICHERHEITSTRITT ALU 46 UNI-SICHERHEITSROST ALU 80

Das Uni-Sicherheitssystem besteht aus zwei Stützen und einem Tritt oder Rost.

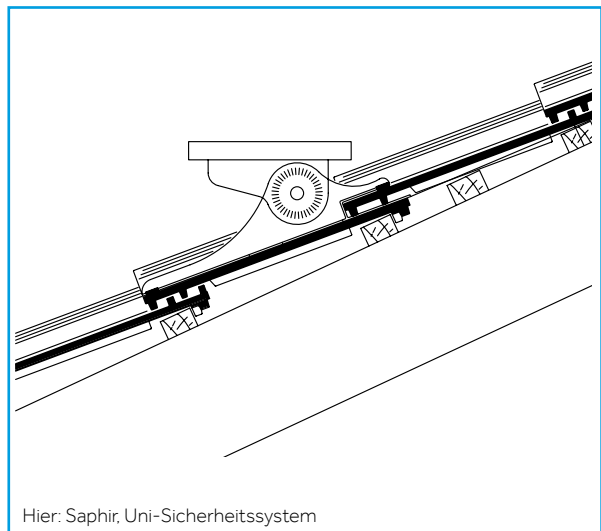
Farben:	Rot, Anthrazit
Material:	Aluminium, farbig beschichtet, Edelstahlband
Bedarf je Einheit:	2 Stützen 1 Tritt oder Rost
Befestigung:	im Lieferumfang enthalten
Maße Tritt:	460 x 250 mm
Maße Rost:	800 x 250 mm

Passend zu folgenden Modellen:

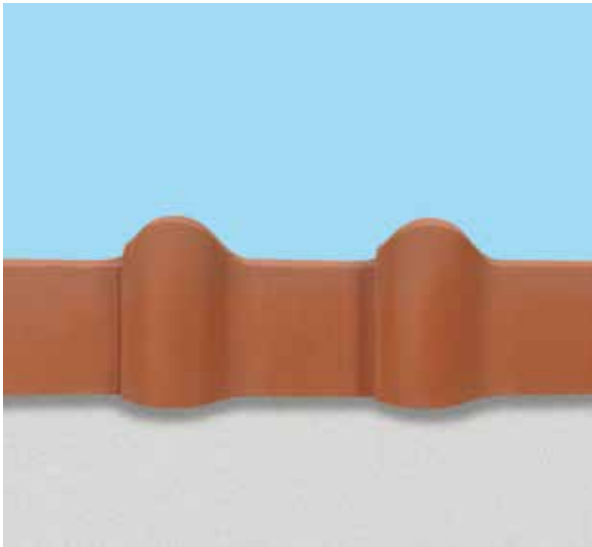
- Granat 15
- Saphir



Hier: Rubin 13V, Sicherheitsrost Pro 146



Hier: Saphir, Uni-Sicherheitssystem



**PULTZIEGEL**

Für den oberen Abschluss des Pultdaches. Der Pultziegel besteht aus zwei sorgfältig zusammengefügt Flächenziegeln, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschte Dachneigung. Die Abdeckhöhe ist modell- und konstruktionsabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 4,5 – 5,0 St./m (modellabhängig)  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Heisterholzer Rubin 11V
- Rubin 13V (ganz/halb)
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V (ganz/halb)
- Granat 15 (ganz/halb)
- Topas 11V
- Topas 15V (ganz/halb)
- Saphir



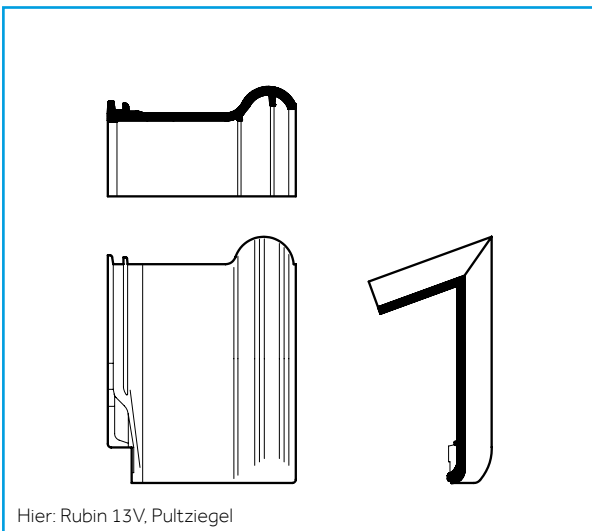
**STANDARDPULTZIEGEL**

Für den oberen Abschluss des Pultdaches. Der Pultziegel besteht aus zwei sorgfältig zusammengefügt Flächenziegeln. Der Winkel zwischen Pultlappen und der Fläche beträgt 90°. Der Pultlappen deckt eine Konstruktionshöhe wie der Ortganglappen ab.

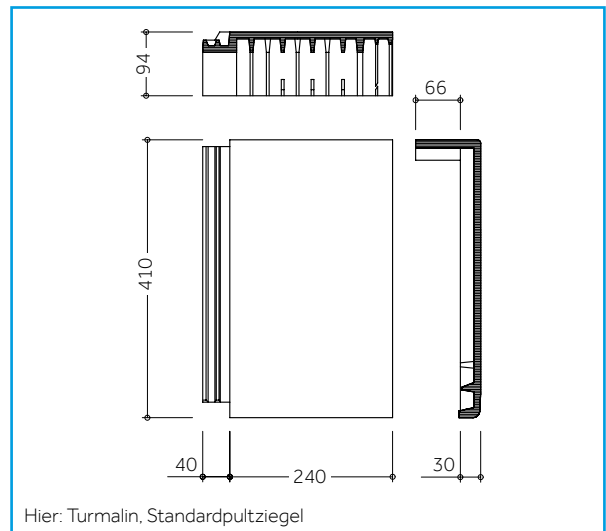
Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 4,2 St./m  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Turmalin auch als Pultziegel halb, Pultortgangziegel links (ganz/halb), Pultortgangziegel rechts (ganz/halb) und Pultdoppelwulstziegel (ganz/halb) erhältlich.
- Topas 11V auch als Pultortgangziegel links, Pultortgangziegel rechts und Pultdoppelwulstziegel erhältlich.



Hier: Rubin 13V, Pultziegel



Hier: Turmalin, Standardpultziegel

# Pult



## PULT-ORTGANGZIEGEL (rechts/links)

Als fachgerechter Übergang vom Pultziegel zum Ortgang rechts oder links. Die Abdeckhöhen des Pult-Ortgangziegels sind modell- und konstruktionsabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: je 1 St. rechts/links  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Heisterholzer Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 15V
- Saphir



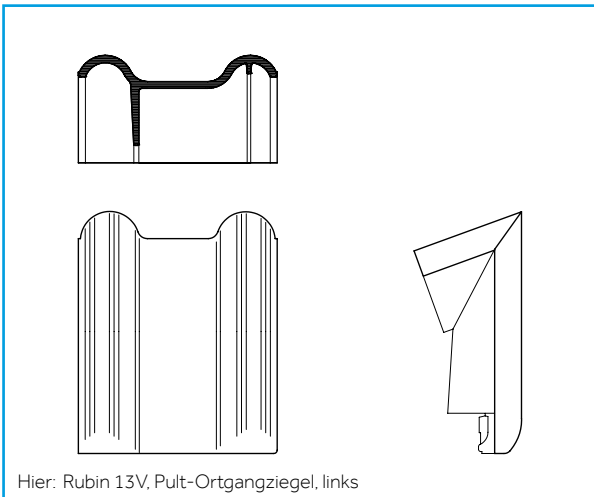
## PULT-DOPPELWULSTZIEGEL

Als linker Abschlussziegel am Pult-Ortgang (bei Verwendung eines Ortgangbrettes), an aufgehenden Bauteilen.

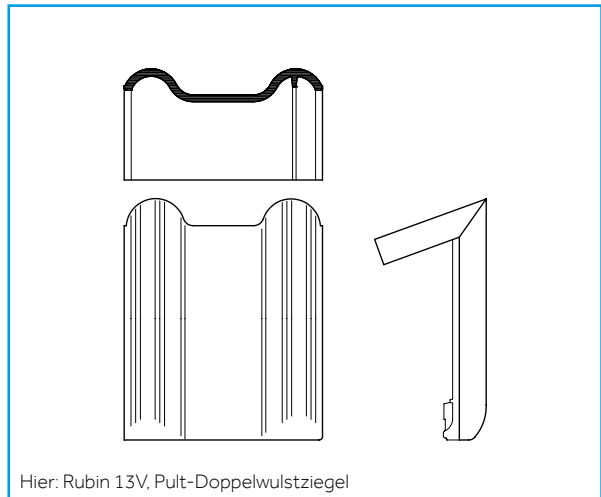
Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: je 1 St./Pult (bei Ortgangbrett)  
 Befestigung: 1 Spenglerschraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Heisterholzer Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 15V
- Saphir



Hier: Rubin 13V, Pult-Ortgangziegel, links



Hier: Rubin 13V, Pult-Doppelwulstziegel



**UNIVERSAL-PULTZIEGEL**

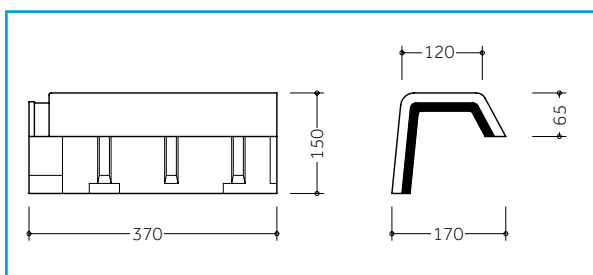
Der Universal-Pultziegel ist eine systemgerechte Detaillösung für den oberen Abschluss des Pultdaches. Ein kurzer Schenkel reicht bis auf die Flächen- oder Firstanschlussziegel und der lange Lappen schließt das Dach nach außen ab. Die Abdeckhöhe ist modell- und konstruktionsabhängig.

Der Formziegel wird mit Firstklammern Pult auf einer Latte sicher befestigt. MetallRoll, Figaroll bzw. Figaroll Plus sorgen für die Schlagregensicherheit des Systems, verhindern den Schneeeintrieb und stellen die Lüftung sicher.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 3 St./m  
 Befestigung: 1 Firstklammer Pult  
 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Granat 13V
- Topas 13V
- Opal Standard
- Smaragd



- 1 **UNIVERSAL-PULTANFÄNGER  
SCHMUCKSCHEIBE/NEUTRALE SCHEIBE**
- 2 **UNIVERSAL-PULTENDER  
SCHMUCKSCHEIBE/NEUTRALE SCHEIBE**

**Universal-Pultanfänger Schmuckscheibe/  
neutrale Scheibe**

Für den Pultabschluss am Anfang gibt es den passenden Universal-Pultanfänger mit einer dekorativen Schmuckscheibe oder einer neutralen/glatte Scheibe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 Pultanfänger/rechter Abschluss  
 Befestigung: 1 Firstklammer Pult ,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

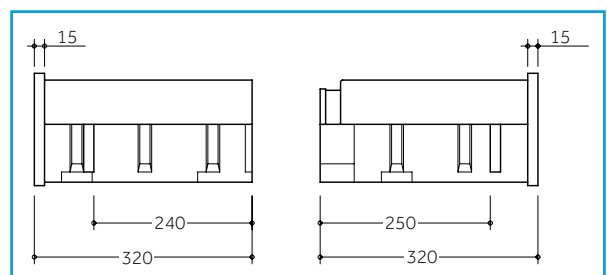
Passend zu: Universal-Pultziegel

**Universal-Pultender Schmuckscheibe/  
neutrale Scheibe**

Für den Pultabschluss am Ende gibt es den passenden Universal-Pultender mit einer dekorativen Schmuckscheibe oder einer neutralen/glatte Scheibe.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 Pultender/linker Abschluss  
 Befestigung: 1 Firstklammer Pult,  
 1 Schraube,  
 1 Spenglerschraube

Passend zu: Universal-Pultziegel



# Dachknick



## MANSARDZIEGEL (ganz/halb\*)

Für den Übergang von der Mansardfläche zur normalen Dachfläche. Der Mansardziegel besteht aus zwei sorgfältig zusammengefügt Flächenziegeln, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 4,5 bis 5,0 St./m (modellabhängig)  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V\*
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V\*
- Granat 13V\*
- Granat 15\*
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V\*
- Turmalin\*
- Saphir



## MANSARD-ORTGANGZIEGEL (rechts/links)

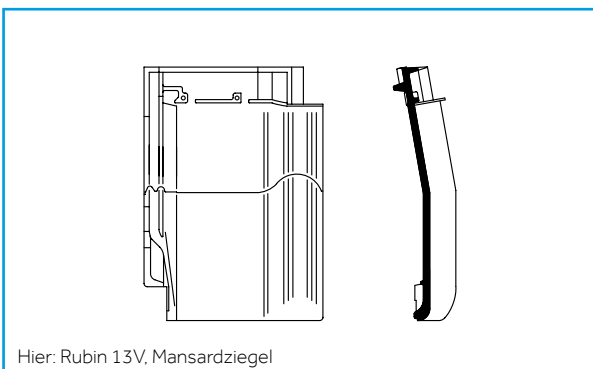
Fachgerechter Übergang vom Mansardziegel zum Ortgang rechts bzw. links. In Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Ortgang  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

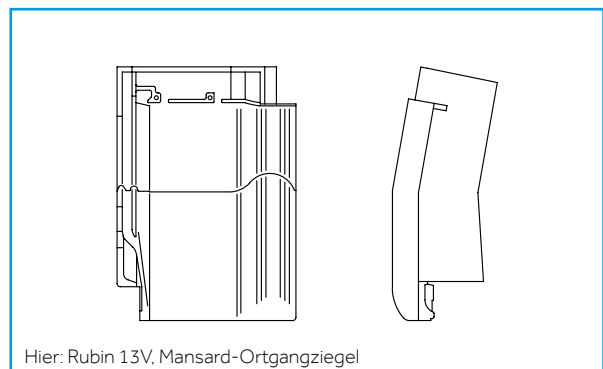
Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin\*
- Saphir

\* Auch als halber Ortgangziegel.



Hier: Rubin 13V, Mansardziegel



Hier: Rubin 13V, Mansard-Ortgangziegel





## MANSARD-DOPPELWULSTZIEGEL

Als linker Abschlussziegel an Ortgang und aufgehenden Bauteilen beim Einsatz von Mansardziegeln, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig..

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./linker Ortgang  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin
- Saphir



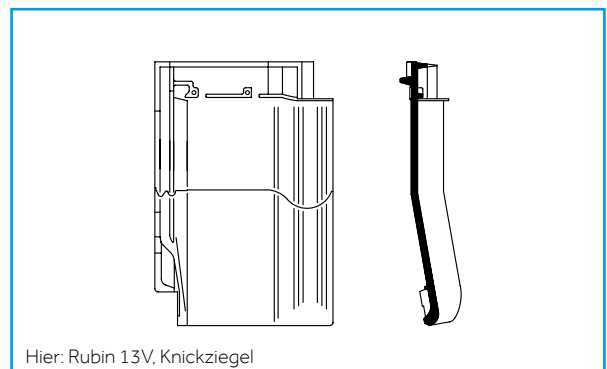
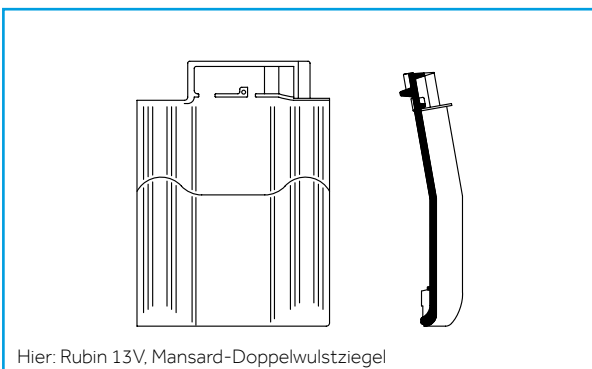
## KNICKZIEGEL (ganz/halb\*)

Für den fachgerechten Übergang von flach zu steil geneigten Dachflächen. Der Knickziegel besteht aus zwei sorgfältig zusammengefügt Flächenziegeln, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: ca. 4,5 bis 5,0 St./m (modellabhängig)  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V\*
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V\*
- Granat 13V\*
- Granat 15\*
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V\*
- Turmalin\*
- Saphir



# Dachknick



## KNICK-ORTGANGZIEGEL (rechts/links)

Fachgerechter Übergang vom Knickziegel zum Ortgang rechts bzw. links, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Ortgang  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin\*
- Saphir

\* Auch als halber Ortgangziegel.



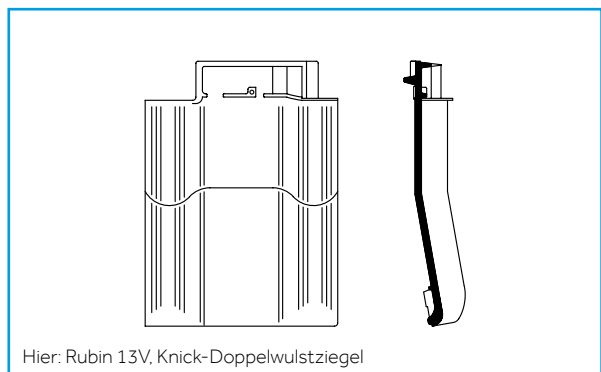
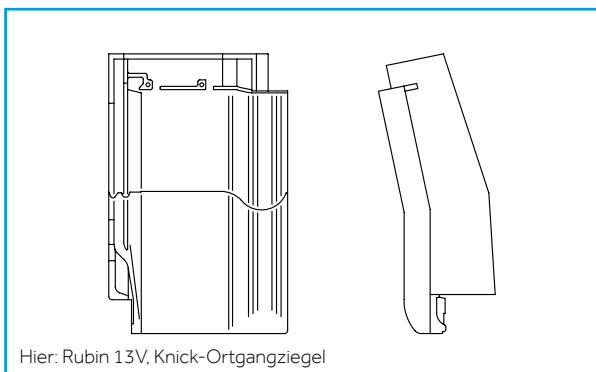
## KNICK-DOPPELWULSTZIEGEL

Als linker Abschlussziegel an Ortgang und aufgehenden Bauteilen beim Einsatz von Knickziegeln, in Sonderanfertigung abgestimmt auf die jeweils gewünschten Dachneigungen. Modellabhängig.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./linker Ortgang  
 Befestigung: mind. 1 Schraube

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Turmalin (ganz / halb)
- Saphir





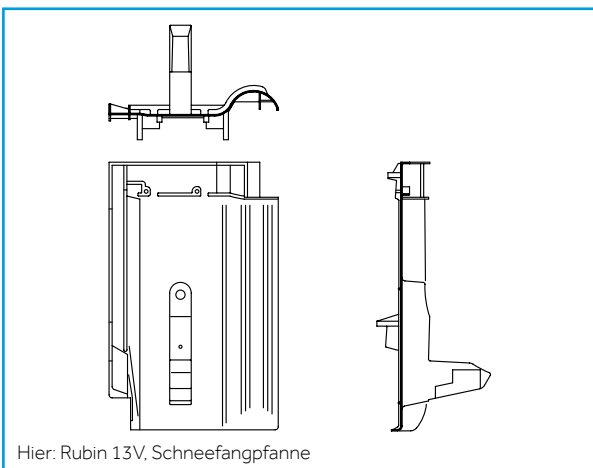
### SCHNEEFANGPFANNE GANZ/HALB\*

Schneefangsystem bei Braas Dachziegeln für die sichere und formschöne Befestigung des Schneefanggitters, Rundholzhalters und der Alpinrohre. Opal Berliner Biber 15,5/38 sind anzuarbeiten.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: nach Anforderung

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V\*
- Granat 13V
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Opal Standard
- Opal Berliner Biber 15,5/38
- Opal Berliner Biber 18/38
- Smaragd
- Turmalin



### SCHNEEFANGGITTER/SCHNEEFANGGITTERSTÜTZE/VERBINDUNGSKLAMMER

#### Schneefanggitter

Schutz gegen Abrutschen des Schnees. In 2 Versionen erhältlich (Querschnitt 20 x 20 mm).

#### Schneefanggitterstütze

Zum Befestigen des Schneefanggitters an den Schneefangpfannen.

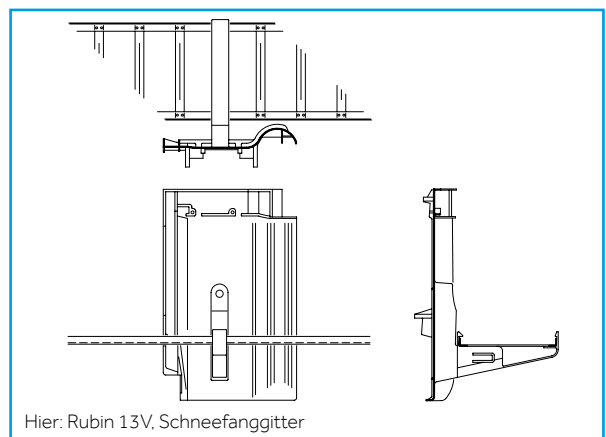
#### Verbindungsklammer

Zum Verbinden von 2 Schneefanggittern (für 20 x 20 mm).

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet (Schneefanggitterstütze)  
 verzinkter Stahl, farbig beschichtet (Schneefanggitter)

Bedarf: Schneefanggitter: 1 St./3 m  
 Schneefanggitterstütze: 1 St./Schneefangpfanne  
 Verbindungsklammer 2 St./Verbindung

Passend zu: Schneefangpfanne



# Schneesicherung



## RUNDHOLZHALTER

Für die sichere und formschöne Befestigung des Rundholzes (max.  $\varnothing$  130 mm) an den Schneefangpfannen.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet  
 Bedarf: 1 St./Schneefangpfanne

Passend zu: Schneefangpfanne



## ALPINROHRE / ALPINSTÜTZE

### Alpinrohre

Schutz gegen Abrutschen des Schnees. Das Alpinrohr ist 2 m lang und hat an den Enden eine Verjüngung, damit die Alpinrohre ineinander gesteckt werden können. (Effektive Länge 1,94 m). Der Durchmesser der Alpinrohre beträgt 32 mm und ist auf die Alpinstützen abgestimmt.

### Alpinstütze

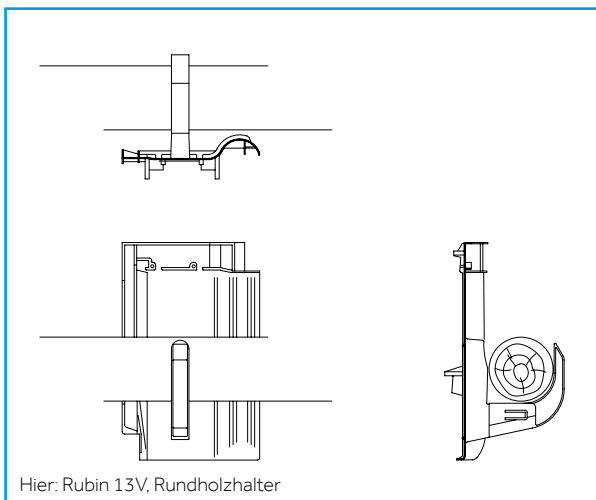
Für die Befestigung der Alpinrohre an den Schneefangpfannen.

Farben: Passend zur Dachdeckung oder unbeschichtet (Alpinstütze)  
 Rot, Braun, Anthrazit, Schwarz und unbeschichtet (Alpinrohre)

Material: Aluminium, farbig pulverbeschichtet (Alpinstütze)  
 Verzinkter Stahl, farbig pulverbeschichtet (Alpinrohre)

Bedarf: Alpinstütze: 1 St./Schneefangpfanne  
 Alpinrohr: 2 St./ 1,94 m

Passend zu: Schneefangpfanne





**FEDERBANDSCHELLE/ENDKAPPEN-SET**

**Federbandschelle**

Federbandschelle mit Entriegelungsmechanismus zur Fixierung von kurzen Alpinrohrstücken.

**Endkappen-Set**

Passende Endkappen dichten die Alpinrohre ab und sorgen für einen ästhetischen Abschluss.

Bedarf: Endkappenset: 1 Set/Alpinrohrsystem



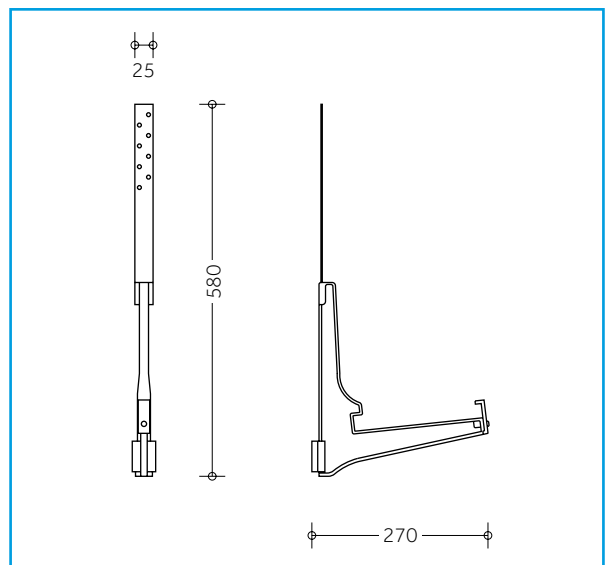
**UNI-SCHNEEFANGGITTERSTÜTZE  
 UNI-SCHNEEFANGGITTER**

Universal-Schneefangsystem mit Schneefanggitter.

Farben: Rot, Anthrazit  
 Material: – Stütze: Aluminium, farbig beschichtet, Edelstahlband  
 – Schneefanggitter: Alu-Zink, farbig beschichtet  
 Bedarf: Stütze: 1 St./0,6 m (max. Abstand)  
 Schneefanggitter: 1 St./3 m

Passend zu folgenden Modellen:

- Granat 15
- Saphir





# Schneesicherung



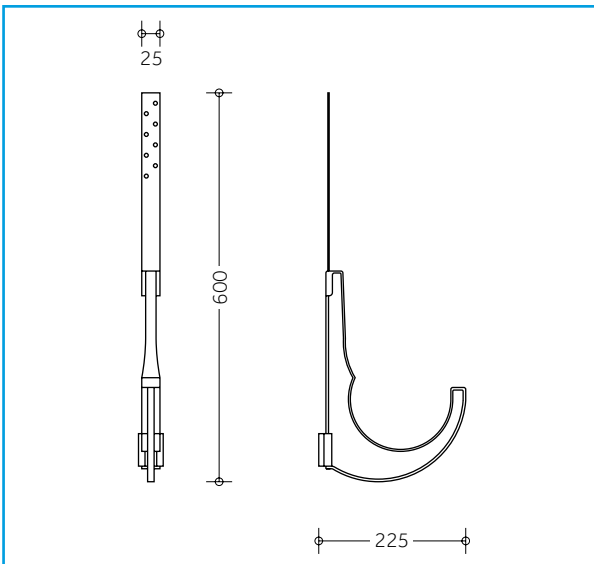
## UNI-RUNDHOLZHALTER

Universal-Rundholzhalter zur Aufnahme eines Rundholzes.

Farben: Rot, Anthrazit  
 Material: Stütze: Aluminium, farbig beschichtet, Edelstahlband  
 Bedarf: 1 St./0,9 m (max. Abstand)

Passend zu folgenden Modellen:

- Granat 15
- Saphir



## SCHNEESTOPPHAKEN, LANGE AUSFÜHRUNG

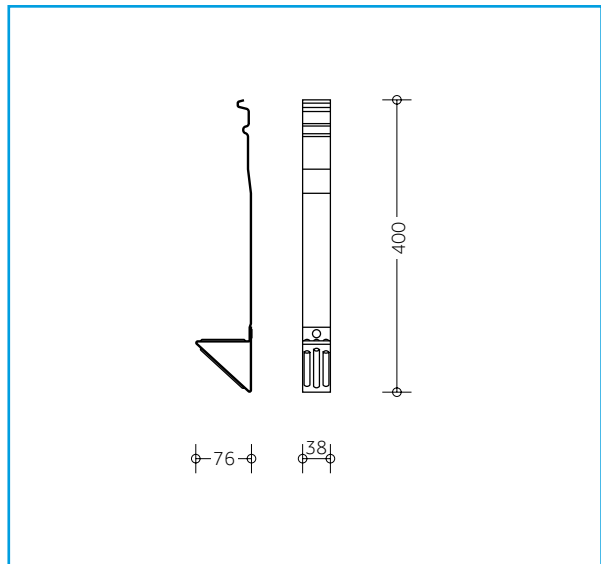
Zur Fixierung des Schnees auf der Dachfläche. Schnell verlegbar.

Farben: Rot, Braun, Anthrazit, Kastanie  
 Material: Stahl, verzinkt, farbig beschichtet  
 Bedarf: nach örtlichen Gegebenheiten ca. 2,4 – 6,3 St./m<sup>2</sup> Dachfläche

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Hainstädter Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Granat 11V
- Topas 13V
- Opal
- Turmalin\*

\* Mit Schneestopphaken flach





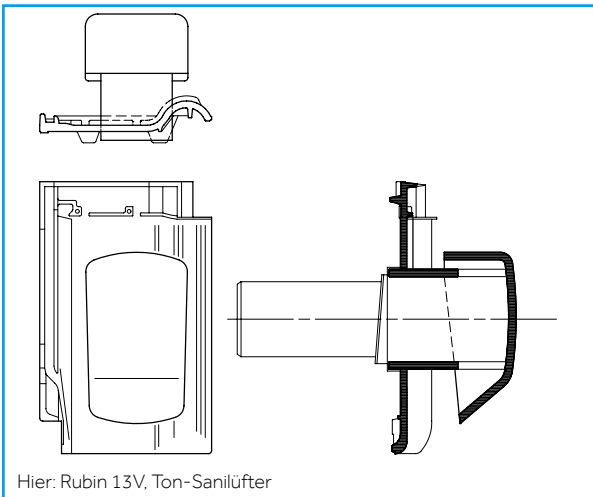
### TON SANILÜFTER

Materialgleiche und formschöne Entlüftung aufsteigender Lüftungsleitungen. Auch mit geschlossener lieferbar.

Richtgröße Rohr: DN 125 (inkl. Reduzierstück DN 125/110, Anschluss-Ring, Anschlussrohr und Flexibler Schlauchanschluss DN 125)  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Smaragd
- Turmalin
- Saphir



Hier: Rubin 13V, Ton-Sanilüfter



### TON SANILÜFTER DOPPELBIBER

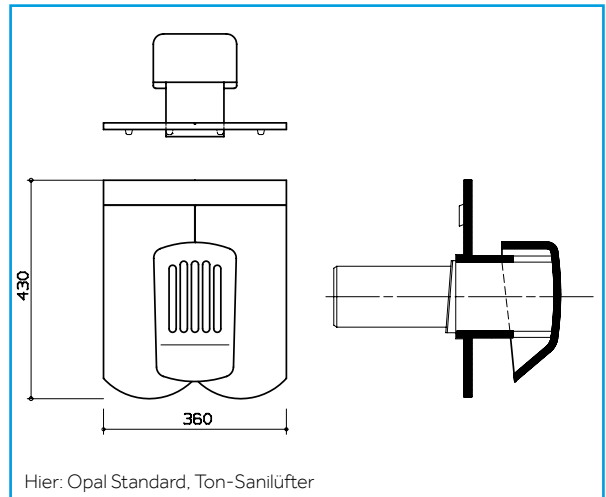
Materialgleiche und formschöne Entlüftung aufsteigender Lüftungsleitungen. Auch oben offen lieferbar.

Durchgangsbiber als Doppelbiber für Opal Standard 360 x 430 mm mit Rundschnitt, für Opal Berliner Biber 310 x 430 mm mit Segmentschnitt. Diese können mit Trauf- und Firstplatte ohne handwerkliches Anarbeiten der Deckung verlegt werden.

Richtgröße Rohr: DN 125 (incl. Reduzierstück DN 125/110, Anschluss-Ring, Anschlussrohr und Flexibler Schlauchanschluss DN 125)  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung und je 1 St. Trauf-/Firstplatte

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Geradschnitt abgerundet/kantig
- Opal Sechseckschnitt
- Opal Gotikschnitt
- Opal Korbbogenschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38



Hier: Opal Standard, Ton-Sanilüfter

# Dachdurchgänge



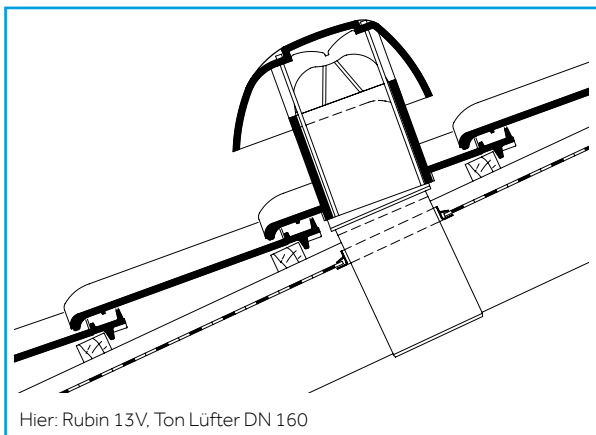
## TON LÜFTER DN 160

Der Ton Lüfter DN 160 vereint die optische ansprechende Integration in die Dachdeckung mit einem geringen Druckverlust und bietet somit eine schöne und funktionelle Lösung für die Durchführung aufsteigender Lüftungsleitungen.

Richtgröße Rohr: DN 160 (inkl. winddichtem Anschlussring und Anschlussrohr)  
 Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: original Braas Dachziegel  
 Bedarf: 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Turmalin



Hier: Rubin 13V, Ton Lüfter DN 160



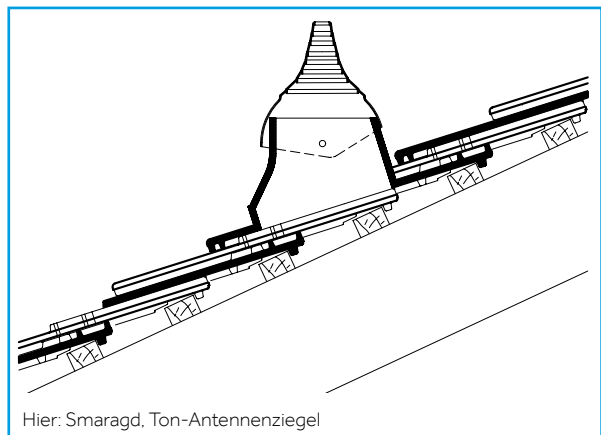
## TON ANTENNENZIEGEL

Zur materialgleichen Durchführung des Antennen- oder Parabolantennenmastes mit einem Außendurchmesser von 22–110 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Ton (Durchgangspfanne), ASA (Antennenaufsatz)  
 Bedarf: 1 St./Antennenmast

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Smaragd
- Turmalin
- Saphir



Hier: Smaragd, Ton-Antennenziegel



**TON ANTENNENZIEGEL DOPPELBIBER**

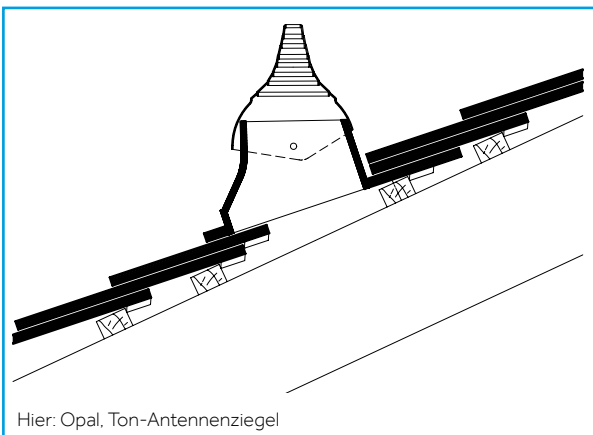
Zur materialgleichen Durchführung des Antennen- oder Parabolantennenmastes mit einem Außendurchmesser von 22–110 mm.

Durchgangsbiber als Doppelbiber für Opal Standard 360 x 430 mm mit Rundschnitt, für Opal Berliner Biber 15,5/38 310 x 430 mm mit Segmentschnitt. Diese können mit Trauf- und Firstplatte ohne handwerkliches Anarbeiten der Deckung verlegt werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Ton (Durchgangspfanne), ASA (Antennenaufsatz)  
 Bedarf: 1 St./Antennenmast und je 1 St. Trauf-/Firstplatte

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Geradschnitt abgerundet/kantig
- Opal Sechseckschnitt
- Opal Gotikschnitt
- Opal Korbbogenschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38



Hier: Opal, Ton-Antennenziegel



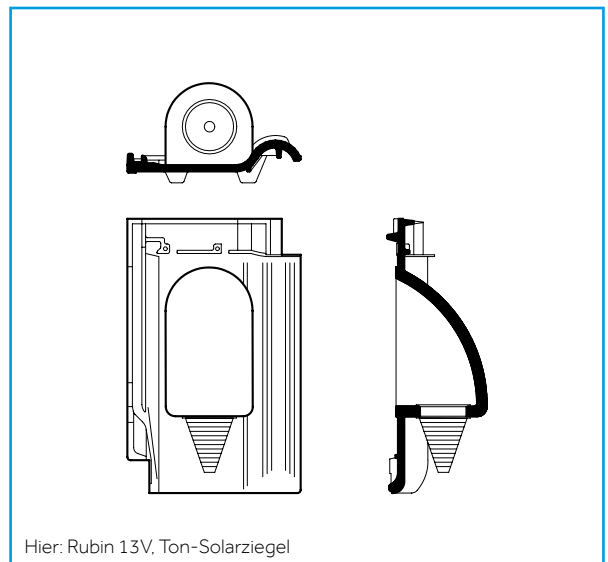
**TON SOLAR-/KABELDURCHGANG**

Zur Durchführung von Solarleitungen bis zu einem Durchmesser von 70 mm.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Ton (Durchgangspfanne), EPDM (Gummimuffe)  
 Bedarf: 1 St./Durchführung

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Smaragd
- Turmalin
- Saphir



Hier: Rubin 13V, Ton-Solarziegel

# Dachdurchgänge



## TON SOLAR-/KABELDURCHGANG DOPPELBIBER

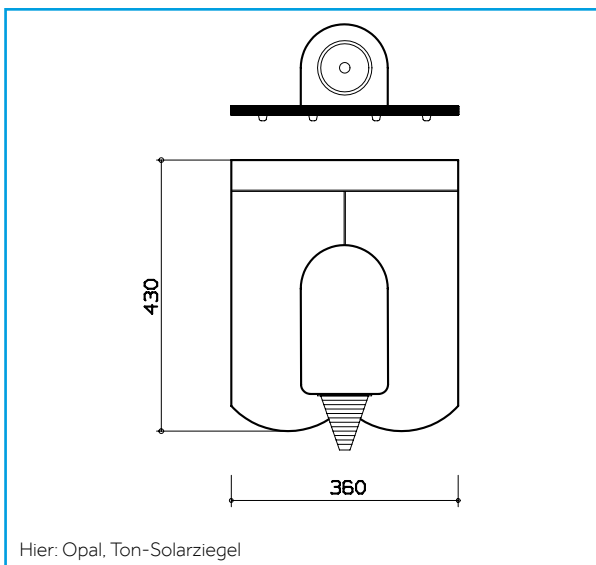
Zur Durchführung von Solarleitungen bis zu einem Durchmesser von 70 mm.

Durchgangsbiber als Doppelbiber für Opal Standard 360 x 430 mm mit Rundschnitt, für Opal Berliner Biber 15,5/38 310 x 430 mm mit Segmentschnitt. Diese können mit Trauf- und Firstplatte ohne handwerkliches Anarbeiten der Deckung verlegt werden.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Ton (Durchgangspfanne), EPDM (Gummimuffe)  
 Bedarf: 1 St./Durchführung und je 1 St. Trauf-/Firstplatte

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Geradschnitt abgerundet/kantig
- Opal Sechseckschnitt
- Opal Gotikschnitt
- Opal Korbbogenschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38



## TON ABGASROHR-DURCHGANG

Dachdurchführung für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten.

Für Abgasdoppelrohre mit einem Außendurchmesser bis 116 mm, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als + 85 °C wird.

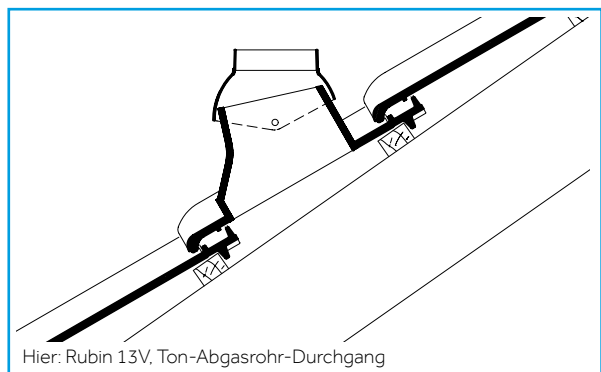
Das Abgasdoppelrohr gehört nicht zum Lieferumfang.

Farben: passend zur Dachdeckung  
 Material: Ton (Durchgangspfanne), ASA (Abgaskalotte)  
 Bedarf: 1 St./Abgasrohr

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V\*
- Rubin 11V\*
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Achat 14 Geradschnitt
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Saphir
- Turmalin\*

\* Auch mit ø 128 mm lieferbar.







**TON ABGASROHR-DURCHGANG DOPPELBIBER**

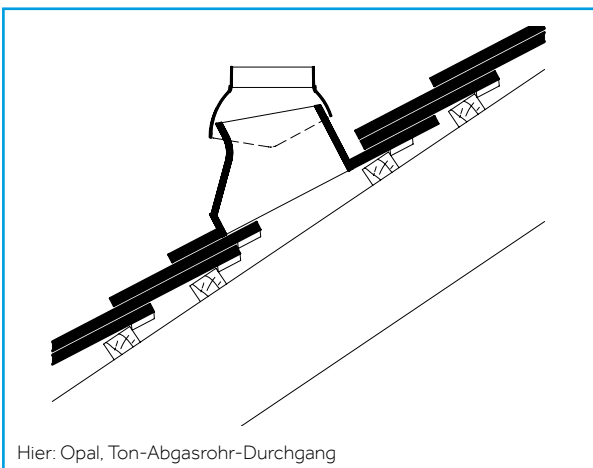
Dachdurchführung für Abgasdoppelrohre von Gasfeuerungsanlagen und Brennwertgeräten. Für Abgasdoppelrohre mit einem Außendurchmesser bis 116 mm oder 128 mm, deren Außenfläche des Innenrohres nicht wärmer als + 85 °C wird. Das Abgasdoppelrohr gehört nicht zum Lieferumfang.

Durchgangsbiber als Doppelbiber für Opal Standard 360 x 430 mm mit Rundschnitt, für Opal Berliner Biber 15,5/38 310 x 430 mm mit Segmentschnitt. Diese können mit Trauf- und Firstplatte ohne handwerkliches Anarbeiten der Deckung verlegt werden.

Farben:	passend zur Dachdeckung
Material:	Ton (Durchgangspfanne), ASA (Abgaskalotte)
Bedarf:	1 St./Abgasrohr und je 1 St. Trauf-/Firstplatte

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Segmentschnitt
- Opal Geradschnitt
- Opal Sechseckschnitt
- Opal Gotikschnitt
- Opal Korbbogenschnitt
- Opal Berliner Biber 15,5/38 abgerundet/kantig



Hier: Opal, Ton-Abgasrohr-Durchgang



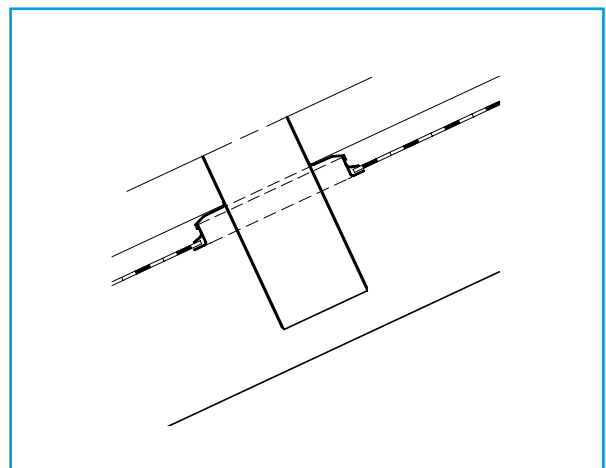
**ANSCHLUSSRING PLUS**

Der Anschlussring Plus für den winddichten Anschluss des Ton Sanilüfter und Ton Lüfters DN 160 an die Zusatzmaßnahme.

Die EPDM-Manschette kann sehr einfach an die jeweiligen Durchmesser von DN 110 bis DN 160 angepasst werden, um eine winddichte Verbindung bei allen Durchmessern gewährleisten zu können.

Farbe:	Schwarz
Bedarf:	nach Anforderungen 1 St./Lüftungsleitung

Passend zu:	Ton Sanilüfter Ton Lüfter DN 160
-------------	-------------------------------------



# Belichtung



## LICHTPFANNE

Belichtung von nicht ausgebauten Dachräumen.  
Modellabhängig.

Material: hochtransparentes PMMA  
Befestigung: 2 Klammern (im Lieferumfang enthalten)

Passend zu folgenden Modellen:

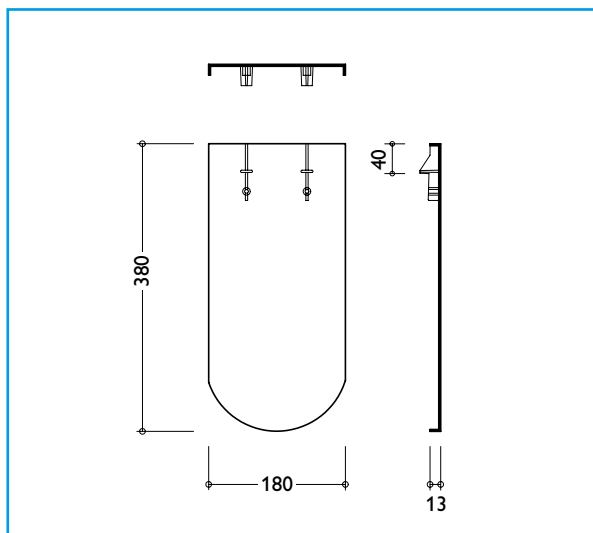
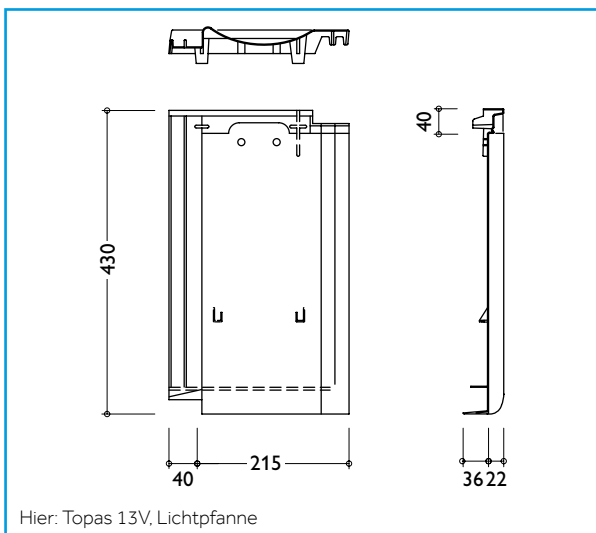
- Granat 11V
- Topas 13V



## LICHTBIBER

Belichtung von nicht ausgebauten Dachräumen.  
Für Opal Standard mit Rundschnitt.

Material: hochtransparentes PMMA  
Befestigung: 2 Schrauben





### BRAAS CLIP

Mit dem Braas Clip minimieren Sie Ihren Aufwand bei der Umsetzung einer optimalen Sturmsicherung und sparen so Zeit und Geld. Werkzeugfrei und ohne zeitraubendes Vormontieren befestigen Sie die Sturmklammer im Handumdrehen.

Material: Edelstahl  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgenden Modellen:

- Rubin 9V
- Hainstädter Rubin 11V
- Heisterholzer Rubin 11V
- Rubin 13V
- Rubin 15V
- Achat 12V
- Turmalin

### SPIRALCLIP

Passend zu folgenden Modellen:

- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15



### STURMKLAMMER DZ 1 PLUS-N/DZ 2 PLUS-N

Zur Sicherung der Dachziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.

Zum Einschlagen in die Dachlattung.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgenden Modellen:

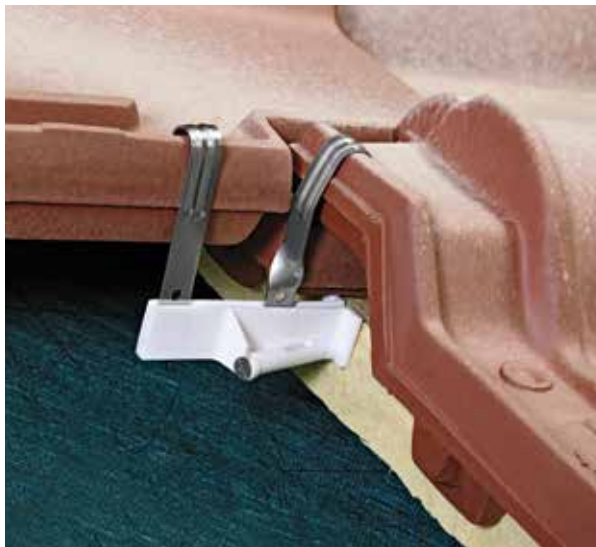
#### Sturmklammer DZ 1 Plus-N

- Rubin 9V
- Rubin 13V
- Achat 12V
- Granat 11V
- Granat 13V
- Granat 15
- Topas 11V
- Topas 13V
- Topas 15V

#### Sturmklammer DZ 2 Plus-N

- Hainstädter Rubin 11V
- Heisterholzer Rubin 11V

## Befestigung



### STURMKLAMMER DZ 3

Zur Sicherung der Dachziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.

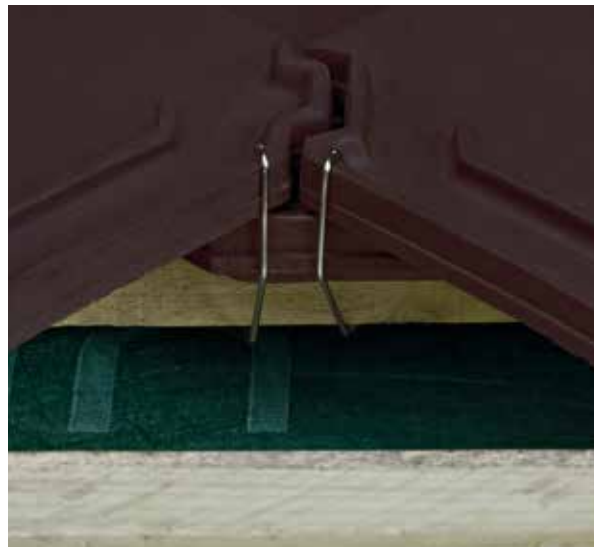
Zum Einschlagen in die Dachlattung.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig

Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgendem Modell:

- Saphir



### STURMKLAMMER DZ 4

Zur Sicherung der Dachziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.

Ohne Einschlagen – wird in den seitlichen Falz und um die Dachlatte des darunter liegenden Dachziegels geklemmt.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig

Bedarf: 2 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgendem Modell:

- Smaragd



#### STURMKLAMMER DZ 5 PLUS-N

Zur Sicherung der Dachziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.

Zum Einschlagen in die Dachlattung.

Die Klammern haben unterschiedliche Schenkellängen.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
 Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgendem Modell:

- Rubin 15V
- Turmalin



#### STURMKLAMMER DZ 10 PLUS

Zur Sicherung der Dachziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.

Zur Einschlagen in die Dachlattung.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
 Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgendem Modell:

- Achat 14 Geradschnitt



## Befestigung



### STURMKLAMMERN OPAL/ STURMKLAMMER OPAL KRONENDECKUNG

#### Sturmklammern Opal 30/50 und 40/60

Zur Sicherung der Opal Biberschwanzziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen.  
Zum Einhängen in die Dachlattung.

- Sturmklammer Opal 30/50 für Doppeldeckung bei Lattenstärke 30x50 mm. Bei Kronendeckung in Verbindung mit Sturmklammer Opal Kronendeckung.
- Sturmklammer Opal 40/60 für Doppeldeckung bei Lattenstärke 40x60 mm. Bei Kronendeckung in Verbindung mit Sturmklammer Opal Kronendeckung.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Turmbiber
- Opal Berliner Biber
- Opal Berliner Biber 18/38

#### Sturmklammern Opal Kronendeckung

Zur Sicherung der Opal Biberschwanzziegel gegen Windsoglasten und Abrutschen in der Kronendeckung in Verbindung mit Sturmklammer Opal 30/50 oder 40/60.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: 1 St./zu sicherndem Dachziegel

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Turmbiber
- Opal Berliner Biber
- Opal Berliner Biber 18/38



### STURMKLAMMERN OPAL PLUS

#### Sturmklammer Opal Plus 30/50 und 40/60

Zur Sicherung der Opal Biberschwanzziegel gegen Windsoglasten.  
Zum Einstecken.

- Sturmklammer Opal Plus 30/50 für Doppeldeckung und Kronendeckung bei Lattenstärke 30x50 mm.
- Sturmklammer Opal Plus 40/60 für Doppeldeckung und Kronendeckung bei Lattenstärke 40x60 mm.

Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
Bedarf: in Abhängigkeit vom Verklammerungsschema

Passend zu folgenden Modellen:

- Opal Standard
- Opal Berliner Biber
- Opal Berliner Biber 18/38

#### Befestigungsschraube Opal

Zur einfachen Windsogsicherung der Opal Biberschwanzziegel.

Material: Stahl, verzinkt  
Bedarf: 1 Schraube/zu befestigendem Ziegel

**FIRSTHAHN 28 CM/FIRSTHAHN 48 CM**

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Firsthahn 28 cm

Gewicht: ca. 2,3 kg/St.  
 Höhe: ca. 28 cm  
 Farben: Rot (engobiert),  
 Weiß (glasiert)

Firsthahn 48 cm

Gewicht: ca. 6,8 kg/St.  
 Höhe: ca. 48 cm  
 Farben: Rot oder  
 Dunkelbraun (engobiert),  
 Weiß oder  
 Kupferantik (glasiert)

**FIRSTTAUBE**

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 2,6 kg/St.  
 Höhe: ca. 20 cm  
 Farben: Weiß (glasiert)

## Dachschmuck



### FIRSTKATZE

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 4,2 kg/St.  
Höhe: ca. 25 cm  
Farben: Rot oder  
Dunkelbraun (engobiert)  
Schwarz (glasiert)



### FIRSTADLER

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 10,0 kg/St.  
Höhe: ca. 43 cm  
Farben: Weiß oder  
Kupferantik (glasiert)

**FIRSTEULE**

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 10,5 kg/St.  
 Höhe: ca. 40 cm  
 Farbe: Kupferantik (glasiert)

**FIRSTPFERD**

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 9,0 kg/St.  
 Höhe: ca. 52 cm  
 Farbe: Kastanie (glasiert)

## Dachschmuck



### FIRSTFUCHS

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 5,0 kg/St.  
Länge: ca. 52 cm  
Höhe: ca. 14 cm  
Farbe: Kastanie (glasiert)



### FIRST-SCHLAFWANDLER

Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

Gewicht: ca. 9,0 kg/St.  
Höhe: ca. 48 cm  
Farben: weißes oder blaues Nachthemd (glasiert)





Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

#### FIRST-SPITZE 35 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 1,8 kg/St.  
 Höhe: ca. 35 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-SPITZE 55 CM

Gewicht: ca. 4,5 kg/St.  
 Höhe: ca. 55 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-SPITZE 70 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 6,9 kg/St.  
 Höhe: ca. 70 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-SPITZE 80 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 3,9 kg/St.  
 Höhe: ca. 80 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz



Braas Dachschmuck wird aus hochwertigem Ton von Hand geformt. Er bietet geprüfte Frostsicherheit und wird als komplettes System mit allem Befestigungszubehör und einer Montageanleitung geliefert.

#### FIRST-KUGEL 22 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 3,7 kg/St.  
 Höhe: ca. 22 cm  
 Durchmesser: ca. 13 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-KUGEL 34 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 5,7 kg/St.  
 Höhe: ca. 34 cm  
 Durchmesser: ca. 19 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-KUGELSPITZE 54 CM (O. ABB.)

Gewicht: ca. 7,0 kg/St.  
 Höhe: ca. 54 cm  
 Durchmesser: ca. 30 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

#### FIRST-PINIE 35 CM

Gewicht: ca. 2,3 kg/St.  
 Höhe: ca. 35 cm  
 Farben: Naturrot, Kupferrot, Dunkelbraun, Anthrazit, Rotbuche, Kastanie, Teak, Tanne, Brillantschwarz

## Dachschmuck



### DACHSCHMUCK-KLEBER

Kleber zur Befestigung des Dachschmuckes aus Ton auf dem Firstziegel.

Farbe: Schwarz

Lieferumfang:

- 1 Kartusche à 50 ml Zweikomponenten-Kleber
- 1 Mischdüse für Kartusche
- 1 Adapter, transparenter Zylinder und blaues Endstück (für die Verwendung in einer handelsüblichen Kartuschenpistole)

## Dachdeckung Braas Dachziegel

## TECHNISCHE DATEN/ÜBERSICHT

	Rubin 9 V	Hainstädter Rubin 11 V	Heisterholzer Rubin 11 V	Rubin 13V	Rubin 15V	Achat 12V
Deckung	In Reihe	In Reihe	In Reihe	In Reihe	In Reihe	In Reihe
Schnürabstand [mm]						
Flächenpfanne	267	234	233	225	204	228
Halbe Pfanne	—	—	—	143	—	—
Ortgangpfanne links	205	135	165	145	135	165
Ortgangpfanne rechts	195	160	175	165	155	175
Lattenabstand (LA) [mm]	370 – 400	338 – 370	338 – 373	330 – 360	330 – 350	330 – 360
Lattenabstand Traufe (LAT) [mm]	350 – 430	315 – 395	323 – 403	325 – 405	325 – 405	330 – 410
Lattenabstand First (LAF) [mm] je nach Dachneigung mit Flächenpfanne	40 – 20 Sattelfirst HO	40 – 20 Sattelfirst HO	40 – 20 Kon. First P	40 – 20 Sattelfirst HO	40 – 10 Sattelfirst HO Kon. First P	50 – 25 Kon. First P
Lattenabstand First (LAF) [mm] je nach Dachneigung mit Firstanschlusspfanne	—	55 – 10 Sattelfirst HO		50 – 10 Sattelfirst HO	65 – 20 Sattelfirst HO	70 – 15 Kon. First P
Bedarf ca. [St./m <sup>2</sup> ] *	9,4 – 10,1	11,6 – 12,6	11,5 – 12,7	12,3 – 13,5	14,0 – 14,9	12,2 – 13,3
Gewicht ca. [kg/St.]	4,0	3,5	3,4	3,2	2,9	3,9
Gewicht Fläche [kg/m <sup>2</sup> ]	37,6 – 40,5	40,3–44,1	39,1–43,2	39,5 – 43,1	40,6 – 43,1	43,7 – 51,6
Lastannahme nach DIN EN 1991-1-1 einschl. Lattung bei Bedarf ≤ 10 St./m <sup>2</sup> [kN/m <sup>2</sup> ] bei Bedarf > 10 St./m <sup>2</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	0,50 0,55	— 0,55	— 0,55	— 0,55	— 0,55	— 0,55

\* Abhängig von dem gewählten Traglattenabstand

	Achat 14 Geradschnitt	Granat 11V	Granat 13V	Granat 15	Topas 11V	Topas 13V	Topas 15V
Deckung	In Reihe	In Reihe oder im Verband	In Reihe oder im Verband	In Reihe oder im Verband	In Reihe	In Reihe	In Reihe
Schnürabstand [mm]							
Flächenpfanne	212	230	215	205	229	216	204
Halbe Pfanne	—	114	107	103	114		103
Ortgangpfanne links	145	163	130	166	165	132	167
Ortgangpfanne rechts	165	204	160	205	202	160	207
Lattenabstand (LA) [mm]	334 – 356	338 – 380	330 – 360	338 – 350	320 – 380	320 – 360	320 – 350
Lattenabstand Traufe (LAT) [mm]	334 – 414	335 – 415	320 – 400	300 – 380	335 – 415	310 – 390	285 – 365
Lattenabstand First (LAF) [mm] je nach Dachneigung mit Flächenpfanne	40 – 30 Kon. First P	45 – 25 Kon. First K oder Linienfirst K	40 – 20 Sattelfirst HO 20 Kon. First HO	40 – 30 Kon. First P	45 – 25 Kon. First K	40 – 20 Sattelfirst HO 15 Kon. First HO	45 – 30 Kon. First P
Lattenabstand First (LAF) [mm] je nach Dachneigung mit Firstanschlusspfanne	—	—	55 – 10 Sattelfirst HO	—	—	75 – 35 Sattelfirst HO	—
Bedarf ca. [St./m <sup>2</sup> ] *	13,3 – 14,1	11,4 – 12,9	12,9 – 14,1	13,9 – 14,4	11,5 – 13,6	12,9 – 14,5	14,0 – 15,3
Gewicht ca. [kg/St.]	3,6	3,4	3,6	3,1	3,7	3,5	3,2
Gewicht Fläche [kg/m <sup>2</sup> ]	47,7 – 50,8	38,8 – 43,8	46,6 – 50,8	43,2 – 44,7	40,1 – 47,6	45,0 – 50,7	44,8 – 49,0
Lastannahme nach DIN EN 1991-1-1 einschl. Lattung [kN/m <sup>2</sup> ]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55

\* Abhängig von dem gewählten Traglattenabstand

# Dachdeckung Braas Dachziegel

## TECHNISCHE DATEN/ÜBERSICHT

	Smaragd	Turmalin	Saphir	Opal Standard/ Opal Kirchenbiber/ Opal Berl. Biber 18/38	Opal Berliner Biber	Opal Turmbiber
Deckung	In Reihe	In Reihe oder im Verband	In Reihe	In Doppeldeckung oder in Kronendeckung		
Schnürabstand [mm]						
Flächenpfanne	433	240	205	180	155	135
Halbe Pfanne		120		90	77	
Ortgangpfanne links	205	174	155	80	60	
Ortgangpfanne rechts	205	256	155	80	60	
Ortgangpfanne links halb		54				
Ortgangpfanne rechts halb		136				
Lattenabstand Fläche (LA) [mm]	165 – 185	355 – 380	335 – 345	145/290* ≤ 35° 150/300* > 35 – 40° 155/310* > 40 – 45° 160/320* > 45 – 60° 165/330* > 60°		95/190* ≤ 35° 100/200* > 35 – 40° 105/210* > 40 – 45° 110/220* > 45 – 60° 115/230* > 60°
Lattenabstand Traufe (LAT) [mm]	180 – 260 LAT1 180 LAT2	365 – 445	325 – 405	175 – 215 LAT1 120 LAT2		150 – 190 LAT1 155 LAT2
Lattenabstand First (LAF) je nach Dachneigung mit Flächenpfanne [mm]	—	45 – 35 Linienfirst K	45 – 30 Konischer First P			
Lattenabstand First (LAF) je nach Dachneigung mit Firstanschlusspfanne [mm]	50 – 35 Linienfirst N	—	—	100 – 75 Konischer First HO 100 – 75 Stiefelknecht*** 85 – 65 Firstziegel klein HO***		
Bedarf ca. [St./m <sup>2</sup> ] **	14,0 – 12,5	11,0 – 11,7	14,1 – 14,6	33,7 – 38,3	39,1 – 44,5	64,4 – 78,0
Gewicht ca. [kg/St.]	3,7	4,4	3,6	1,8/2,9/1,8	1,5	1,1
Gewicht Fläche [kg/m <sup>2</sup> ]	46,2 – 51,8	48,3 – 51,6	50,9 – 52,4	60,6–69,0/96,4–109,5/ 60,6–69,0	58,7–66,7	70,9 – 85,8
Lastannahme nach DIN EN 1991-1-1 einschl. Lattung [kN/m <sup>2</sup> ]	0,55	0,55	0,55	0,75/1,2/0,75	0,75	0,95

- \* Doppeldeckung/Kronendeckung
- \*\* Abhängig von dem gewählten Traglattenabstand
- \*\*\* Nicht für Opal Kirchenbiber

## ERMITTLUNG DECKMASSE

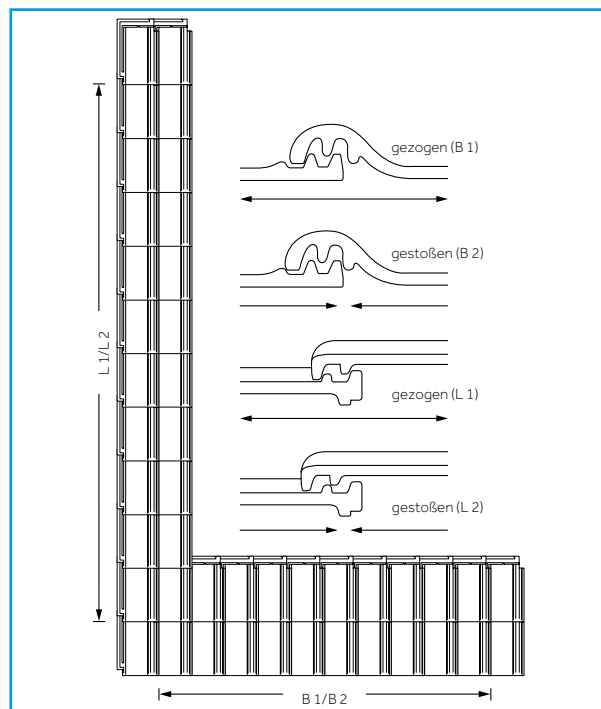
Bei Braas Dachziegeln können je nach Modell unterschiedlich große Verzugsmaße zusätzlich genutzt werden. Sollen diese Verzugsmaße berücksichtigt werden, ist es wichtig, vor dem Einlatten und dem Einteilen der Dachfläche die Deckmaße der Flächenziegel gemäß DIN EN 1024 (und bei Bedarf der Formziegel) zu ermitteln:  
Die Bestimmung der mittleren Decklänge und Deckbreite bei verfalzten Dachziegeln erfolgt in vier Arbeitsschritten mit gezogenem und gestoßenem Verlegen in den Falzen. Die Messung muss an 24 Dachziegeln erfolgen. Die Dachziegel werden in zwei Reihen angeordnet, mit der Oberseite nach unten auf einer ebenen Fläche, gegenseitig verfalzt und zu einem stabilen Ganzen zusammengefügt.

Die Dachziegel werden beim Zusammenfügen in Längsrichtung einzeln gezogen, um den maximalen Abstand zwischen den entsprechenden Punkten des ersten und des elften Dachziegels als maximale Länge L<sub>1</sub> zu messen. Anschließend werden die Dachziegel auseinander genommen, erneut angeordnet und zusammengefügt. Sie werden einzeln gestoßen, um den minimalen Abstand L<sub>2</sub>, nach oben beschriebenem Arbeitsablauf, zu messen. Die mittlere Decklänge ergibt sich aus:

$$\frac{L_1 + L_2}{20}$$

Bei der Bestimmung der mittleren Deckbreite ist sinngemäß wie bei der Ermittlung der Decklänge zu verfahren:

$$\frac{B_1 + B_2}{20}$$



## BEARBEITUNG BRAAS DACHPFANNEN

Braas Dachpfannen können z. B. mit Nassschneidgeräten, Trennschleifern oder Ziegelzangen bearbeitet werden. Für zusätzlich erforderliche Lochungen eignet sich der Braas Ziegelbohrer (ø 5 mm).

### HINWEIS ZUM ARBEITSSCHUTZ

Viele Bauprodukte wie auch Dachpfannen werden unter Verwendung natürlicher Rohstoffe hergestellt, die kristalline Quarzanteile enthalten. Bei maschineller Bearbeitung der Produkte wie Schneiden oder Bohren werden lungengängige Quarzstaubanteile freigesetzt. Bei höherer Staubbelastung über längere Zeit kann dies zu einer Schädigung der Lunge (Silikose) und als Folge einer Silikoseerkrankung zu einer Erhöhung des Lungenkrebsrisikos führen.

### FOLGENDE SCHUTZMASSNAHMEN SIND ZU TREFFEN:

- Beim Schneiden und Bohren ist eine Atemschutzmaske P3/FFP3 zu tragen.
- Außerdem sollten Nassschieidegeräte oder Geräte mit Staubabsaugung eingesetzt werden. Dadurch werden auch unschöne Staubablagerungen auf der Dachdeckung vermieden. Eventuelle Schneidrückstände sind umgehend zu entfernen, z. B. abzuwaschen.

## ALLGEMEINES ZUR REGENSICHERHEIT

### ANFORDERUNGEN

Geneigte Dächer sind regensicher auszubilden. Die Regensicherheit einer Dachdeckung hängt maßgeblich vom Dachdeckungsmaterial ab. Bei normalen Anforderungen erzielt eine fachgerechte Dachdeckung die notwendige Regensicherheit.

Um auch erhöhten Anforderungen gerecht zu werden, muss je nach Art und Umfang sowohl das geeignete Dachdeckungsmaterial als auch eine darauf abgestimmte Zusatzmaßnahme zur Regensicherheit ausgewählt werden.

Erhöhte Anforderungen können sich aus Folgendem ergeben:

#### Dachneigung

- Unterschreitung der Regeldachneigung

#### Konstruktion, wie z. B.

- Stark gegliederte Dachflächen
- Besondere Dachformen
- Große Sparrenlängen

#### Nutzung, wie z. B.

- Nutzung des Dachgeschosses, insbesondere zu Wohnzwecken stellt sinngemäß zwei weitere erhöhte Anforderungen in der Tabelle auf Seite 236 dar
- Landwirtschaftlich genutzte Gebäude

#### Klimatischen Verhältnissen, wie z. B.

- Exponierte Lage
- Extreme Standorte
- Schneereiche Gebiete
- Windreiche Gebiete
- Besondere Witterungsverhältnisse

#### Technischen Anlagen, wie z. B.

- Auf- oder Indachsysteme
- Klimageräte
- Antennenanlagen
- Laufanlagen
- Belichtungssysteme

#### Örtlichen Bestimmungen, wie z. B.

- Landesbauordnung
- Bauaufsichtliche Vorschriften
- Städte-, Kreis- und Gemeindeverordnungen oder -satzungen
- Auflagen des Denkmalschutzes

### REGELDACHNEIGUNG

Als Regeldachneigung wird die Dachneigungsgrenze verstanden, bei der sich eine Dachdeckung in der Praxis als ausreichend regensicher erwiesen hat. Bei der Unterschreitung der Regeldachneigung sind Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Die Regeldachneigung ist abhängig vom Dachpfannenmodell.

### MINDESTDACHNEIGUNG

Die Mindestdachneigung gemäß Regelwerk des ZVDH für Dachpfannen beträgt 10°.

### Regeldachneigung

Dachpfannen-Modell	Regeldachneigung
Rubin 9V*	16°
Rubin 11V*	16°
Rubin 13V*	16°
Rubin 15 V*	16°
Achat 12V*	16°
Achat 14 Geradschnitt	22°
Granat 11V	25°
Granat 13V*	22°
Granat 15	30°
Topas 11V	25°
Topas 13V	25°
Topas 15V	30°
Opal Biber	30°
Smaragd	16°
Turmalin	25°
Saphir	22°

\* Aufgrund der nachgewiesenen besseren Regensicherheit ist die Regeldachneigung geringer als in der Fachregel angegeben. Die Zuordnung der Zusatzmaßnahmen erfolgt deshalb modellbezogen nach Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Dachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstellerverarbeitervorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“

### Umrechnung Dachneigung

Grad	Prozent	Grad	Prozent
10°	17,6 %	40°	83,9 %
12°	21,3 %	42°	90,0 %
14°	24,9 %	44°	96,5 %
16°	28,7 %	45°	100,0 %
18°	32,5 %	46°	103,5 %
20°	36,4 %	48°	111,0 %
22°	40,4 %	50°	119,2 %
24°	44,5 %	52°	128,0 %
26°	48,7 %	54°	137,6 %
28°	53,1 %	56°	148,3 %
30°	57,7 %	58°	160,0 %
32°	62,4 %	60°	173,2 %
34°	67,4 %	62°	188,1 %
36°	72,6 %	64°	205,0 %
38°	78,0 %	65°	214,5 %



# Regensicherheit

## ZUSATZMASSNAHMEN

Als Zusatzmaßnahmen gelten:

- Unterdach
- Unterdeckung
- Unterspannung
- Wärmedämmsysteme, die die Funktion von Unterdach, Unterdeckung oder Unterspannung erfüllen

Zusatzmaßnahmen sind vorzusehen:

- Grundsätzlich mindestens Unterspannung, außer bei untergeordneten Gebäuden.
- Bei höherwertigen Gebäuden orientiert sich die Art bzw. Klasse der Zusatzmaßnahme
  - am Grad der Unterschreitung der Regeldachneigung
  - an der Art der erhöhten Anforderungen an das Dach.

So stellt die Nutzung des Dachgeschosses insbesondere zu Wohnzwecken sinngemäß zwei erhöhte Anforderungen dar: Bei besonders hohen Anforderungen und/oder besonderen örtlichen Bestimmungen ist eine höherwertigere Zusatzmaßnahme zu wählen. Grundsätzlich können höherwertigere Zusatzmaßnahmen auch anstelle der Mindestmaßnahme eingesetzt werden.

Für höherwertigere Gebäude erfolgt die tabellarische Zuordnung der Zusatzmaßnahme zu den erhöhten Anforderungen für Dachpfannen in Tabelle Seite 236. Die in der Tabelle genannten Zusatzmaßnahmen sind Mindestmaßnahmen. Die Tabelle dient der Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen.

Untergeordnete Gebäude, wie z.B. Carports, Scheunen, Lagerschuppen haben einen geringeren Schutzbedarf bezogen auf die Regensicherheit. Die Zusatzmaßnahme ist für den Einzelfall zu vereinbaren.

Auch wenn Lagerschuppen, Scheunen, Stallungen vordergründig Gebäude mit eher untergeordneter Nutzung darstellen, ist ggf. mit erhöhten Anforderungen aus dem Gebäudeinneren durch Staub und/oder Feuchtigkeit zu rechnen, die sich ungünstig auf die Dachdeckung sowie die Unterkonstruktion auswirken können. Dem kann vorgebeugt werden z. B. durch eine Unterdeckung auf Schalung in Verbindung mit ausreichend bemessener Lüftung. Eine Schalung ist weniger anfällig gegenüber Beschädigung von innen, wie sie sich z. B. bei der Heu- oder Strohlagerung ergeben können. Außerdem ist sie in der Lage Feuchtigkeitsspitzen abzuf puffern.

### Beschreibung Regensichernder Zusatzmassnahmen/Temporärer Zusatzmassnahmen

ZVDH Klasse	Regensichernde Zusatzmaßnahme	Beschreibung	Querschnitt	Längsschnitt
	<b>Unterspannung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die Ausführung mit freihängenden oder freigespannten Unterspannbahnen ohne flächige Unterlage.</li> <li>• Die Unterspannbahnen werden mit einer Höhen- und Seitenüberdeckung von mindestens 10 cm verlegt.</li> <li>• Unterspannungen werden als belüftete Konstruktion ausgeführt.</li> <li>• Bei nahtgesicherten Unterspannungen empfiehlt es sich die Überlappungen temporär zu unterstützen, um durch einen höheren Anpressdruck eine sichere Verklebung zu erzielen.</li> </ul>		
6	Überlappte Unterspannung	Überlappung mind 10 cm.		
4	Nahtgesicherte Unterspannung	Überlappungen verklebt.		
3	Naht- und perforationsgesicherte Unterspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen regensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintrieb, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll-Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
3 <sup>3)</sup>	Naht- und perforationsgesicherte Unterspannung mit Schlagregenprüfung Bahn und Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen schlagregensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintrieb, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll-Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		

## Beschreibung Regensichernder Zusatzmassnahmen/Temporärer Zusatzmassnahmen

ZVDH Klasse	Regensichernde Zusatzmaßnahme	Beschreibung	Querschnitt	Längsschnitt
	<b>Unterdeckung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die regensichere Ausführung mit ausreichend wasserundurchlässigen Bahnen auf einer ausreichend tragfähigen Unterlage</li> <li>• Bei nahtgesicherten / verklebten Unterdeckbahnen, die im Bauzustand ohne Dämmunterlage gespannt verlegt werden, empfiehlt es sich die Überlappungen temporär zu unterstützen, um durch einen hohen Anpressdruck eine sichere Verklebung zu erzielen.</li> <li>• Mit dampfdiffusionsoffenen Bahnen kann bis Unterkante Schalung / Bahn gedämmt werden und auf Lüftungsöffnung verzichtet werden.</li> </ul>		
5	Überlappte oder verfalzte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappung mind. 10 cm.</li> <li>• Die Wärmedämmstoffe dürfen die Unterdeckbahn nicht nach außen drücken und eventuell oberseitig ablaufende Feuchtigkeit in den Bereich der Konterlattung führen.</li> </ul>		
4	Verschweißte oder verklebte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen werkstoffgerecht verschließen.</li> <li>• Wärmedämmstoffe dürfen die Unterdeckbahn nicht nach außen drücken und oberseitig ablaufende Feuchtigkeit in den Bereich der Konterlattung führen.</li> </ul>		
3	Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen regensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll-Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
3 <sup>3)</sup>	Naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung mit Schlagregenprüfung Bahn und Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlappungen schlagregensicher verklebt und in Abhängigkeit vom Werkstoff und dem davon abzuleitenden Bedarf unterhalb der Konterlattung mit Maßnahmen gegen Wassereintritt, wie z. B. Nageldichtmaterial, gesichert.</li> <li>• Bei Divoroll-Bahnen ist eine Perforationssicherung mit Nageldichtmaterial erforderlich.</li> </ul>		
	<b>Unterdach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnend ist die wasserdichte Ausführung der Fläche einschließlich der Überlappungen auf einer ausreichend tragfähigen Unterlage.</li> </ul>		
2	Regensicheres Unterdach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konterlattung wird nicht eingebunden. Bei Divoroll Top RU ist eine Perforationssicherung mit Dichtmasse erforderlich.</li> <li>• Durchdringungen, Einbauteile und Anschlüsse sind regensicher auszuführen.</li> <li>• Mit dampfdiffusionsoffenen Bahnen kann bis Unterkante Schalung / Bahn gedämmt werden und auf Lüftungsöffnung verzichtet werden.</li> <li>• Wird das Divoroll Top RU System eingesetzt, sind die Hersteller-Verarbeitungsvorschriften zu beachten.</li> </ul>		
1	Wasserdichtes Unterdach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abdichtung wird über die Konterlattung geführt. Es wird empfohlen abgeschrägte Konterlatten oder beidseitig Dreikantleisten zu verwenden.</li> <li>• Durchdringungen, Einbauteile, Anschlüsse sind wasserdicht auszuführen.</li> <li>• Das wasserdichte Unterdach darf keine Öffnungen aufweisen.</li> <li>• Bei wärmegeprägten Dachkonstruktionen sollten dampfdichte Unterdächer möglichst gut hinterlüftet werden.</li> </ul>		
	<b>Temporäre Zusatzmaßnahme</b>			
	Behelfsdeckung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behelfsdeckungen schützen das Gebäude bis zur eigentlichen Dachdeckung temporär vor Feuchtigkeit. Da dies für zu Wohnzwecken genutzte Dächer von besonderer Bedeutung ist, müssen Zusatzmaßnahmen hierbei den stofflichen Eigenschaften einer Behelfsdeckung entsprechen.</li> <li>• Behelfsdeckungen können durch Einhausen, Abplanen oder durch regensichernde Zusatzmaßnahmen geschaffen werden.</li> <li>• Unterdächer können die Funktion einer Behelfsdeckung erfüllen.</li> <li>• Unterdeckungen und Unterspannungen der Klassen A und B können für einen vom Hersteller angegebenen Zeitraum die Funktion einer Behelfsdeckung erfüllen.</li> <li>• Das dafür erforderliche Zubehör muss hierfür geeignet sein.</li> <li>• Anschlüsse und Durchdringungen sind regensicher auszuführen.</li> </ul>		
	Vordeckung	Eine Vordeckung stellt eine Zusatzmaßnahme unter direkt befestigten Deckungen dar. Ihre regensichernde Funktion endet mit dem Zeitpunkt der Deckung.		

# Regensicherheit

## Zuordnung regensichernde Zusatzmassnahmen

Die Zuordnung von regensichernden Zusatzmaßnahmen in Anlehnung an das „ZVDH-Fachregelwerk“ mit der Zuordnung der Braas Pfannen und Braas Bahnen dient zur Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen. Die genannten Zusatzmaßnahmen sind Mindestmaßnahmen. Die Tabelle gilt nicht für untergeordnete Gebäude (z. B. Carport, Lagerschuppen).

Regeldachneigung				Erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>		
16°	22°	25°	30°	Nutzung – Konstruktion – klimatische Verhältnisse – technische Anlagen		
Rubin 9V <sup>1)</sup> Rubin 11V <sup>1)</sup> Rubin 13V <sup>1)</sup> Rubin 15V <sup>1)</sup> Achat 12V <sup>1)</sup> Smaragd	Achat 14 Geradschnitt Granat 13V <sup>1)</sup> Saphir	Granat 11V Topas 11V <sup>1)</sup> Topas 13V Turmalin <sup>1)</sup>	Opal Biber Granat 15 Topas 15V			
				Keine oder eine weitere erhöhte Anforderung <sup>3)</sup>	zwei weitere erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>	drei weitere erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>
≥ 16°	≥ 22°	≥ 25°	≥ 30°	Klasse 6 Unterspannung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt	Klasse 5 überlappte Unterdeckung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt  oder Klasse 4 nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU
≥ 14°	≥ 18°	≥ 21°	≥ 26°	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies	
≥ 12°	≥ 14°	≥ 17°	≥ 22°	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies	Klasse 3 <sup>2)</sup> naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies und auf druckfester Unterlage	
≥ 10° Minstdachneigung	≥ 10° Minstdachneigung	≥ 13°	≥ 18°	Klasse 2 regensicheres Unterdach  Divoroll Top RU mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies oder Divoroll Premium WU mit Nageldichtvlies <sup>4)</sup> jeweils auf druckfester Unterlage	Klasse 1 wasserdichtetes Unterdach  Divoroll Premium WU <sup>4)</sup> mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage	
		< 13°	< 18°	Klasse 1 wasserdichtetes Unterdach Divoroll Premium WU <sup>4)</sup> mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage		
		≥ 10° Mindestdachneigung		Divoroll Premium WU <sup>4)</sup> mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage		

- 1) Aufgrund der nachgewiesenen besseren Regensicherheit ist die Regeldachneigung geringer als in der Fachregel angegeben. Die Zuordnung der Zusatzmaßnahmen erfolgt deshalb modellbezogen nach Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Dachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstelleranfertigungsvorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“
- 2) Der Nachweis hinsichtlich der Funktionssicherheit der verwendeten Produkte einschließlich Zubehör nach den Vorgaben des Merkblattes „Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen“ wird erfüllt.
- 3) Erhöhte Anforderungen bilden Kategorien gemäß der Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen. Weitere erhöhte Anforderungen können sich aus der Gewichtung innerhalb einer Kategorie ergeben. Z. B. können klimatische Verhältnisse mehrere erhöhte Anforderungen ergeben.
- 4) Eigene Verlegeanleitung für Divoroll Premium WU beachten.

### Anmerkungen

- Von Braas empfohlen werden die „fettgedruckten“ Bahnentypen, die den erhöhten Anforderungen gerecht werden. Analog der Vorgaben aus den ZVDH-Regelwerksteilen sind für die jeweiligen Klassen aber auch andere „dünngedruckte“ Braas Bahnen möglich.
- In Klasse 1 bewegt sich das wasserdichte Unterdach mit Divoroll Premium WU und seinen Systemkomponenten und in Klasse 2 das regensichere Braas Divoroll Top RU System oder Premium WU System außerhalb der Fachregel. Für dieses innovative Unterdachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Unterdachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstelleranfertigungsvorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“
- In Klasse 3 und 4 werden Braas Bahnen mit vorkonfektionierten Klebestreifen in der Überlappung empfohlen. Hiermit ist eine höhere Sicherheit wie mit nachträglich aufzubringenden Klebändern möglich. Bei „nahtgesicherter Unterspannung“ wird die kurzfristige unterseitige Unterstützung der Überlappung empfohlen, um einen höheren Anpressdruck für eine sichere Verklebung der Bahn zu erzielen.
- In Klasse 3<sup>2)</sup> sollen die Bahnen zur sicheren Verklebung nur auf druckfester Unterlage (z. B. Schalung) verlegt werden. Somit wird den hohen Anforderungen eine hochwertige Ausführung zugeordnet.
- In Klasse 4 werden bei den über die Sparren gespannten Unterspan- oder Unterdeckbahnen möglichst feste/steife Braas Bahnen zur sicheren Verklebung in der Überlappung empfohlen.
- Für die Perforationssicherung der Divoroll Maximum+ 2S empfehlen wir das Divoroll Nageldichtvlies.

### Bitte beachten:

Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o. ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.

# Dachdeckung Braas Dachziegel

## KONTERLATTEN

Konterlatten der Sortierklasse S 10 TS oder andere Abstandshalter mit einer Mindestnennstärke von 24 mm sind erforderlich:

- bei Unterdach, Unterdeckung und Unterspannung, auf denen eventuell durch die Dachdeckung eindringende Feuchtigkeit nicht ungehindert ablaufen kann (z. B. bei mindestens formstabiler Unterlage, Unterspannungen ohne Durchhang)
- bei ebenen Dachpfannen
- bei Dachneigungen unterhalb der Regeldachneigung
- bei regensichernden Zusatzmaßnahmen mit  $s_d \leq 1,5$  m

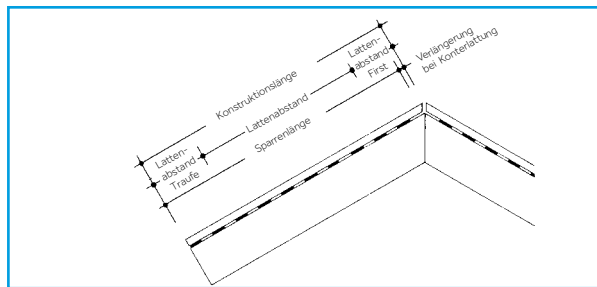
### Einfluss Konterlatte auf Decklänge

Um die entsprechende Überdeckung bzw. den erforderlichen Traglattenabstand zu gewährleisten, sollte bei der Planung die gewünschte Sparrenlänge auf die Tabellenwerte abgestimmt werden. Die in den folgenden Tabellen angegebenen Konstruktionslängen enthalten die eventuelle Verlängerung bei Konterlattung. Die Konstruktionslänge ergibt sich aus dem Lattenabstand + Lattenabstand Traufe + Lattenabstand First.

### Verlängerung der Decklänge bei Konterlattung (Angaben in mm)

Dachneigung [Grad]	10	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Konterlatte 30/50	5	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	22
Konterlatte 40/60	7	11	13	15	16	18	20	21	23	25	27	29

Dachneigung [Grad]	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
Konterlatte 30/50	23	25	27	29	31	33	36	38	41	44	48	52
Konterlatte 40/60	31	34	36	39	41	44	48	51	55	59	64	69



## TRAGLATTEN

Die Latten müssen mindestens Sortierklasse S 10 TS nach DIN 4074-1 „Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit“ entsprechen. Bewährte Querschnitte sind in Abhängigkeit von Belastung und Sparrenabstand zu verwenden.

### Traglattenquerschnitte Dachziegel

Sparrenabstand Achsmaß [cm]	Traglattenquerschnitt* [mm]
≤ 80	30/50
≤ 100	40/60

\* Querschnitte sind Erfahrungswerte, die örtlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen, ggf. ist ein statischer Nachweis erforderlich.

Dachdeckungen mit dem Flachziegel Turmalin zeichnen sich aufgrund der strengen Geometrie durch eine klare, horizontale Linienführung aus. Durch die Ebenheit der Unterkonstruktion sollte dem besonders Rechnung getragen werden. Soll die Deckung auch im Bereich unterliegender Blechanschlüsse und Eindeckrahmen höchsten optischen Ansprüchen gerecht werden, so empfiehlt es sich, mindestens 40/60er Traglatten zu verwenden und diese entsprechend der auftragenden Anschlüsse auszuklinken.

## WINDSOGSICHERUNG

Die ZVDH-Regelwerksvorgaben zur Windsogsicherung wurden aktualisiert und an die erhöhten Anforderung der DIN EN 1991-1-4 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten“ angepasst. Nach dem neuen Stand der ZVDH-Regelung, gibt es eine deutliche Erhöhung der Anforderungen an die Windsogbefestigung. Durch die Erhöhung der Windlasten werden viele Dächer, die bisher noch keine spezielle Windsogsicherung benötigen, jetzt verstärkt befestigt werden müssen. So sind auch zusätzliche Randbereiche (Traufe, Grat, Kehle und Mansardknick) zu berücksichtigen. Um den gestiegenen Anforderungen gerecht werden zu können, ist es teilweise auch notwendig, mehr Klammern mit verbesserten Auszugswerten zu verarbeiten.

Um bei der Ermittlung der benötigten Verklammerung zu unterstützen, bietet Braas verschiedene Möglichkeiten:

### Braas Windsogberechnungs-Programm

Mit dem Braas Programm zur Windsogberechnung lässt sich die erforderliche Verklammerung schnell und unkompliziert ermitteln. Dabei werden die verschiedenen Parameter wie z. B. Dachform und -neigung, Gebäudehöhe und Windzone berücksichtigt. Da das Programm zur Berechnung die spezifischen Materialkennwerte der Braas Produkte nutzt, ist das Ergebnis noch präziser als mit der vereinfachten ZVDH-Tabellenermittlung. Zu finden ist das Windsogberechnungs-Programm unter [www.braas.de](http://www.braas.de).

### Braas Windsogberechnungs-Service

Diese individuelle Unterstützung für den Einzelfall kann unter bestimmten Voraussetzungen, wie z. B. exponierter Lage, Gebäudehöhe > 25 m oder keine Deckunterlage, notwendig werden. Die Erstellung eines solchen Nachweises ist aufwändig und zeitintensiv.

Braas unterstützt über Fachberater und Anwendungsberatung ([beratung@braas.de](mailto:beratung@braas.de)) mit entsprechenden Sondernachweisen.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

VARIABLER FLACHDACHZIEGEL  
RUBIN 9V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge von 370 – 400 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

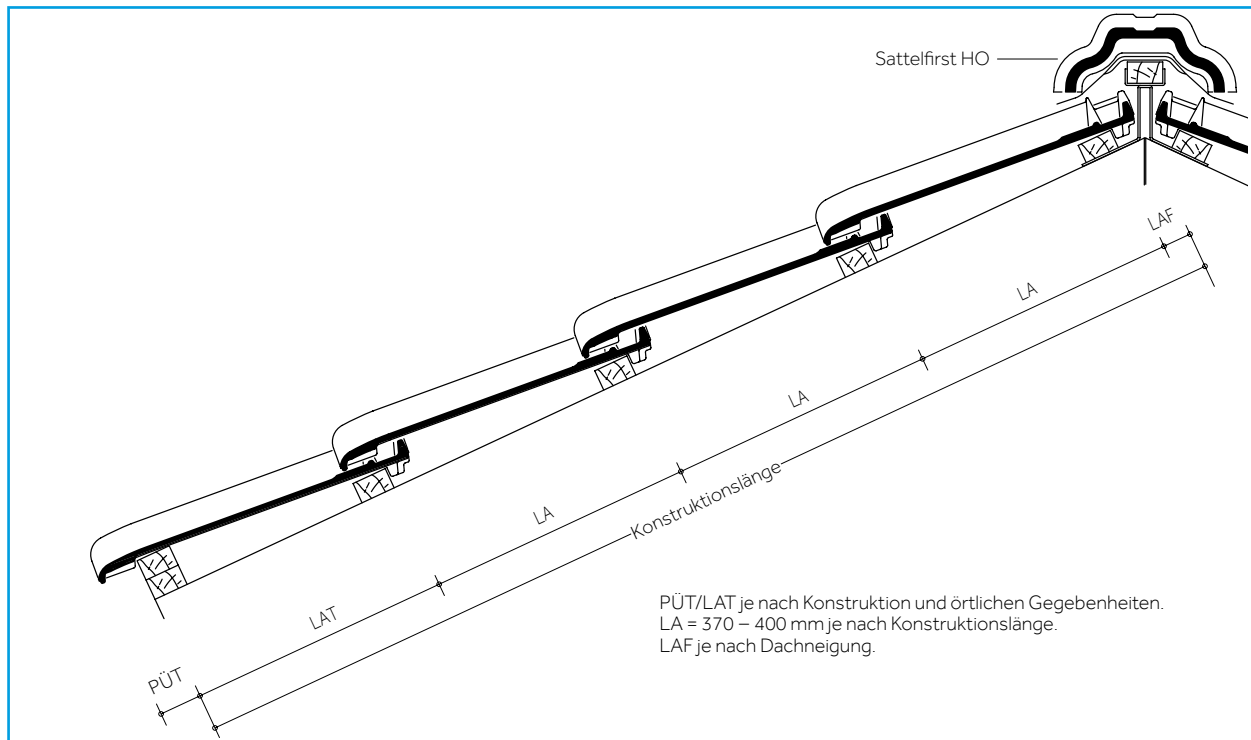
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	350	360	370	380	390	400	410	420	430
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Sattelfirst HO [mm]	40	30	20

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550
	0,380	0,760	1,140	1,520	1,900	2,280	2,660	3,040	3,420	3,800	4,180	4,560	4,940	5,320	5,700
	0,390	0,780	1,170	1,560	1,950	2,340	2,730	3,120	3,510	3,900	4,290	4,680	5,070	5,460	5,850
	0,400	0,800	1,200	1,600	2,000	2,400	2,800	3,200	3,600	4,000	4,400	4,800	5,200	5,600	6,000

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100
	6,080	6,460	6,840	7,220	7,600	7,980	8,360	8,740	9,120	9,500	9,880	10,260	10,640	11,020	11,400
	6,240	6,630	7,020	7,410	7,800	8,190	8,580	8,970	9,360	9,750	10,140	10,530	10,920	11,310	11,700
	6,400	6,800	7,200	7,600	8,000	8,400	8,800	9,200	9,600	10,000	10,400	10,800	11,200	11,600	12,000



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

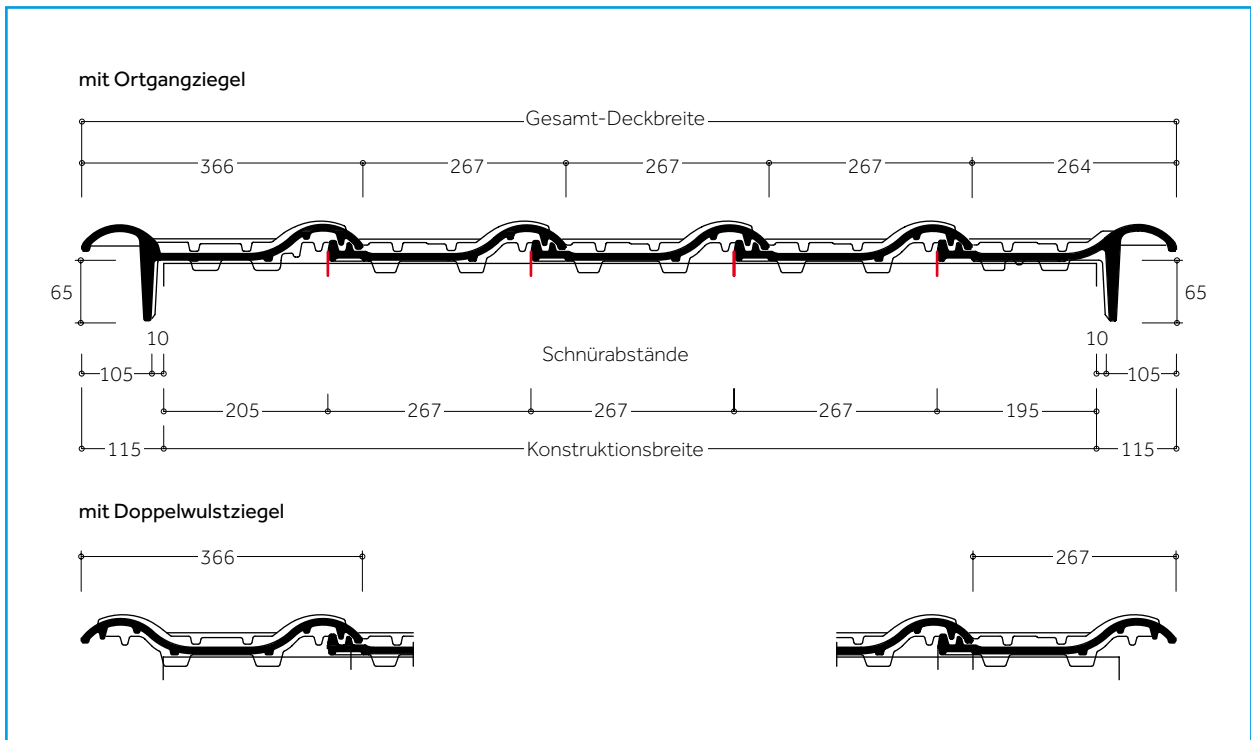
## VARIABLER FLACHDACHZIEGEL RUBIN 9V

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,400	0,667	0,934	1,201	1,468	1,735	2,002	2,269	2,536	2,803	3,070	3,337	3,604	3,871
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

4,138	4,405	4,672	4,939	5,206	5,473	5,740	6,007	6,274	6,541	6,808	7,075	7,342	7,609	7,876	8,143	8,410	8,677	8,944
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

VARIABLER FLACHDACHZIEGEL  
HEISTERHOLZER RUBIN 11V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge von 338 – 373 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

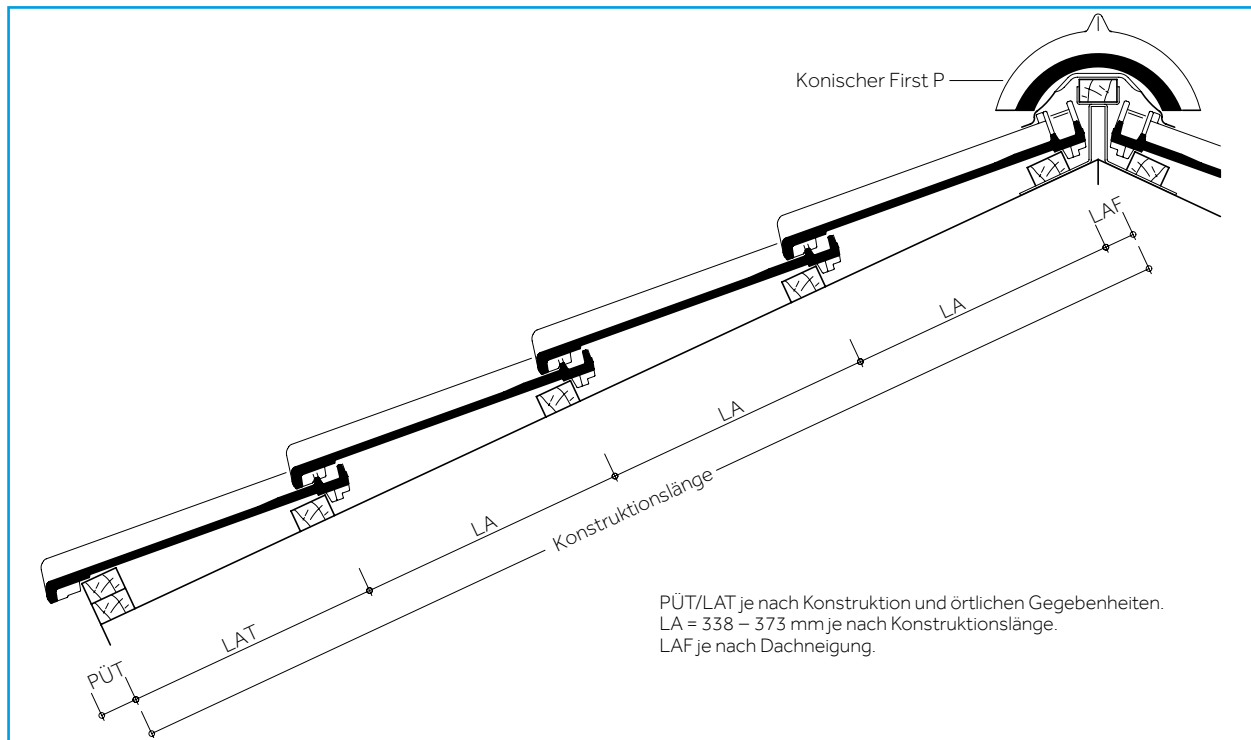
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	323	333	343	353	363	373	383	393	403
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First P [mm]	40	30	20

Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,338	0,676	1,014	1,352	1,690	2,028	2,366	2,704	3,042	3,380	3,718	4,056	4,394	4,732	5,070
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400
	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550
0,373	0,746	1,119	1,492	1,865	2,238	2,611	2,984	3,357	3,730	4,103	4,476	4,849	5,222	5,595	

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,408	5,746	6,084	6,422	6,760	7,098	7,436	7,774	8,112	8,450	8,788	9,126	9,464	9,802	10,140
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800
	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100
5,968	6,341	6,714	7,087	7,460	7,833	8,206	8,579	8,952	9,325	9,698	10,071	10,444	10,817	11,190	

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

VARIABLER FLACHDACHZIEGEL  
HEISTERHOLZER RUBIN 11V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

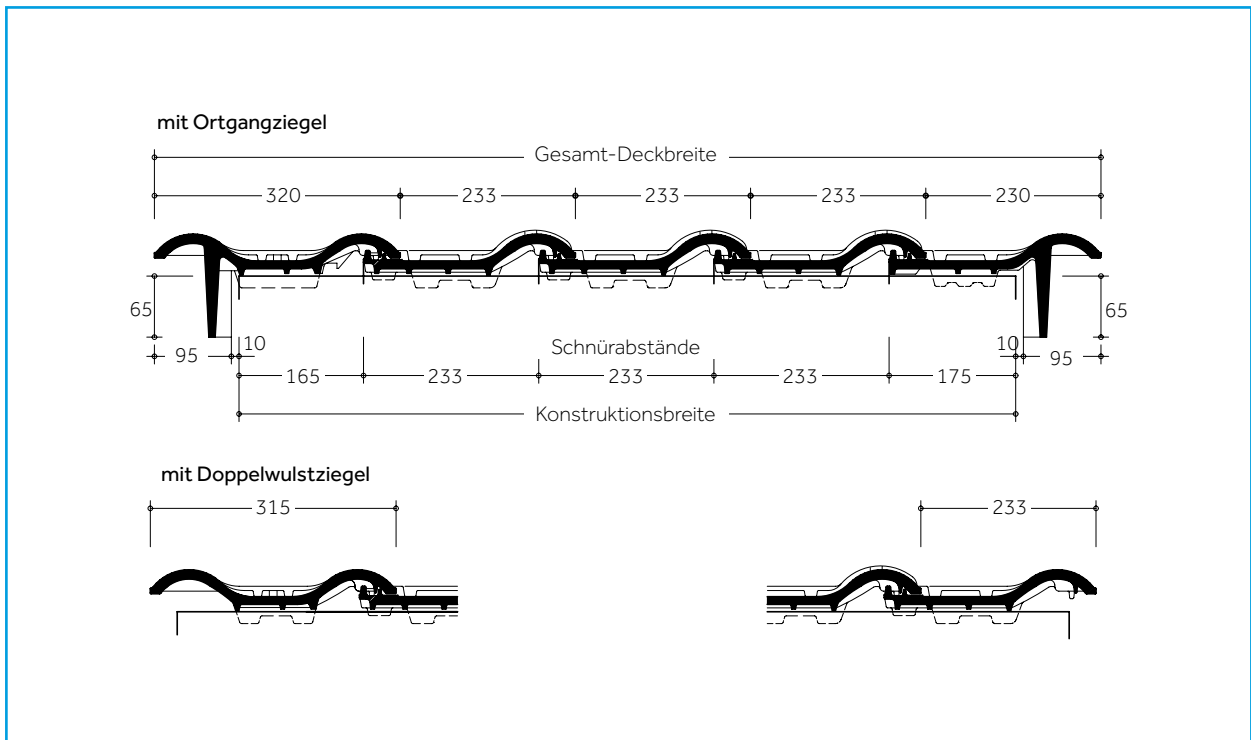
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.

Ausklinken der Ortgänge an der Sollbruchstelle der Krenpe:

373–343 mm	unverändert anzubringen
343–338 mm	1. Rippe entfernen



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,340	0,573	0,806	1,039	1,272	1,505	1,738	1,971	2,204	2,437	2,670	2,903	3,136	3,369
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,602	3,835	4,068	4,301	4,534	4,767	5,000	5,233	5,466	5,699	5,932	6,165	6,398	6,631	6,864	7,097	7,330	7,563	7,796
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

VARIABLER FLACHDACHZIEGEL  
HAINSTÄDTER RUBIN 11V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge von 338 – 370 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

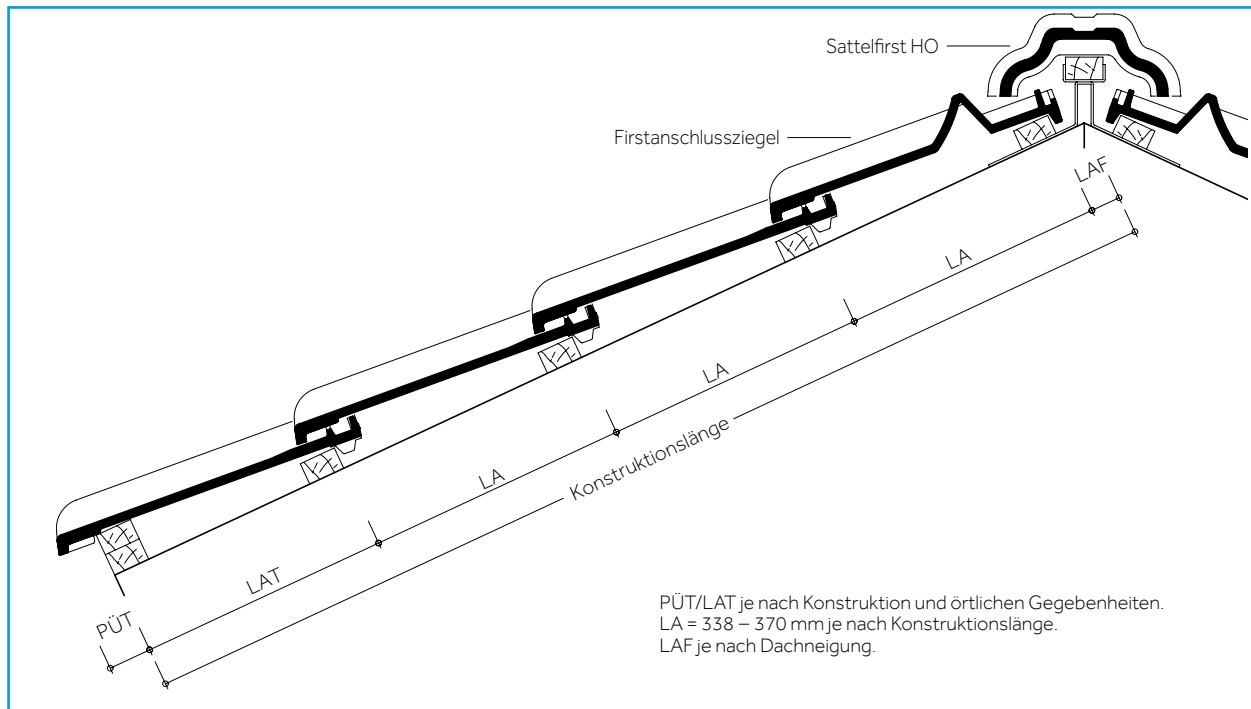
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm] (H)	315	325	335	345	355	365	375	385	395
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Flächenziegel [mm]

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Sattelfirst HO [mm]	40	30	20

### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Firstanschlussziegel [mm]\* (Dachneigungsbereich 10°– 45°)

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Traglattung 30/50 [mm]	55	50	45	35	30	25	25	20
Traglattung 40/60 [mm]	50	45	40	30	25	20	15	10

\* Zwischenwerte interpolieren / Verlegung auf Firstplatte oder mit Firstsystemklammer VKF.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,338	0,676	1,014	1,352	1,690	2,028	2,366	2,704	3,042	3,380	3,718	4,056	4,394	4,732	5,070
	0,345	0,690	1,035	1,380	1,725	2,070	2,415	2,760	3,105	3,450	3,795	4,140	4,485	4,830	5,175
	0,355	0,710	1,065	1,420	1,775	2,130	2,485	2,840	3,195	3,550	3,905	4,260	4,615	4,970	5,325
	0,365	0,730	1,095	1,460	1,825	2,190	2,555	2,920	3,285	3,650	4,015	4,380	4,745	5,110	5,475
	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,408	5,746	6,084	6,422	6,760	7,098	7,436	7,774	8,112	8,450	8,788	9,126	9,464	9,802	10,140
	5,520	5,865	6,210	6,555	6,900	7,245	7,590	7,935	8,280	8,625	8,970	9,315	9,660	10,005	10,350
	5,680	6,035	6,390	6,745	7,100	7,455	7,810	8,165	8,520	8,875	9,230	9,585	9,940	10,295	10,650
	5,840	6,205	6,570	6,935	7,300	7,665	8,030	8,395	8,760	9,125	9,490	9,855	10,220	10,585	10,950
	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

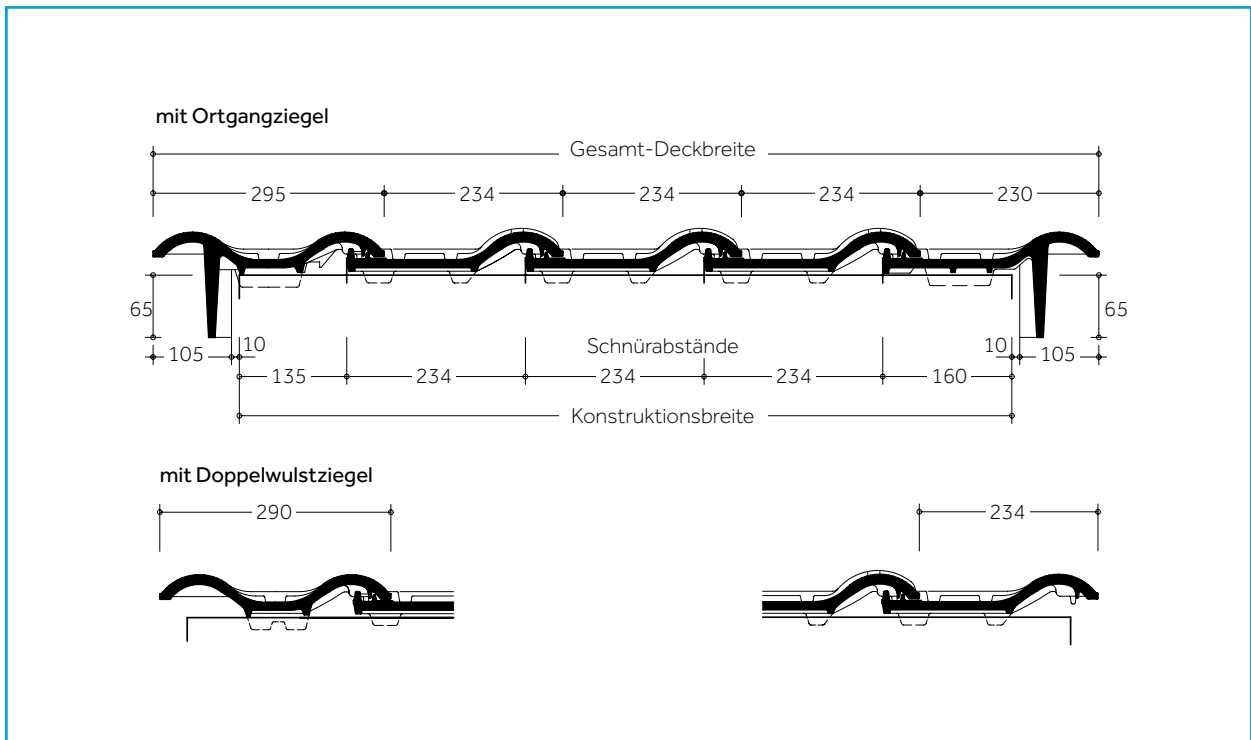
VARIABLER FLACHDACHZIEGEL  
HAINSTÄDTER RUBIN 11V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,295	0,529	0,763	0,997	1,231	1,465	1,699	1,933	2,167	2,401	2,635	2,869	3,103	3,337
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,571	3,805	4,039	4,273	4,507	4,741	4,975	5,209	5,443	5,677	5,911	6,145	6,379	6,613	6,847	7,081	7,315	7,549	7,783
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

FLACHDACHZIEGEL  
RUBIN 13V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 330 – 360 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

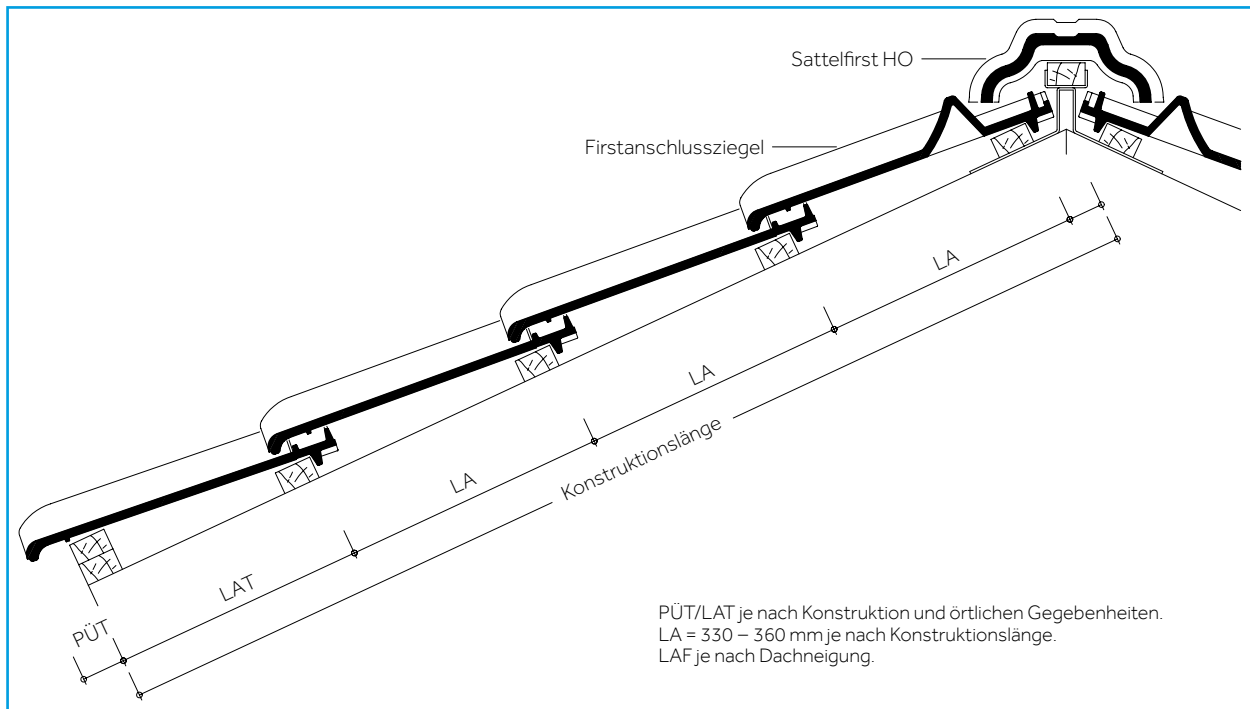
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	325	335	345	355	365	375	385	395	405
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Flächenziegel [mm]

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Sattelfirst HO [mm]	40	30	20

### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Firstanschlussziegel [mm]\* (Dachneigungsbereich 10°– 45°)

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Traglattung 30/50 [mm]	50	50	40	35	30	25	20	20
Traglattung 40/60 [mm]	50	45	35	30	25	20	15	10

\* Zwischenwerte interpolieren / Verlegung auf Firstplatte oder mit Firstsystemklammer VKF.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

FLACHDACHZIEGEL  
RUBIN 15V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 330 – 350 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

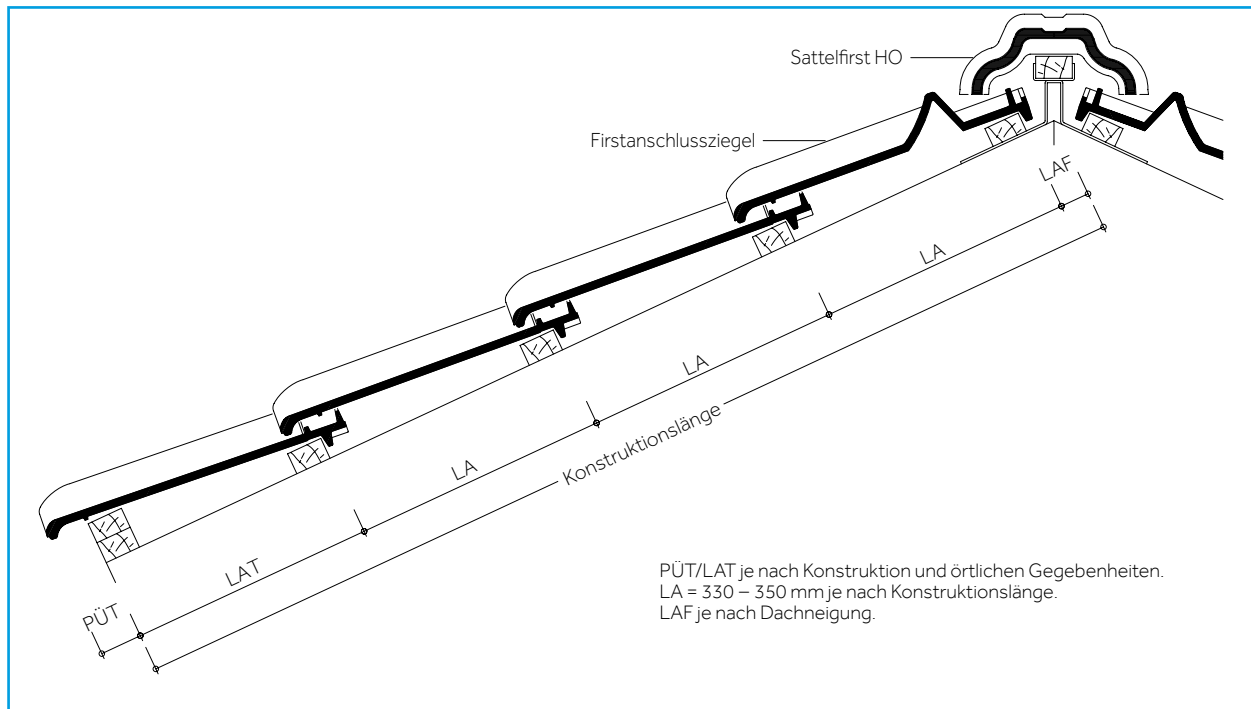
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	325	335	345	355	365	375	385	395	405
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO/konischer First P\* mit Flächenziegel

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Traglattung 30/50 [mm]	40	35	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Traglattung 40/60 [mm]	40	35	30	30	25	25	20	15	10	10	10	10

\* Zwischenwerte interpolieren

### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Firstanschlussziegeln [mm]\*\* (Dachneigungsbereich 10°– 45°)

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Traglattung 30/50 [mm]	65	60	55	50	45	40	35	35
Traglattung 40/60 [mm]	65	60	50	45	40	35	30	20

\*\* Zwischenwerte interpolieren / Verlegung auf Firstplatte oder mit Firstsystemklammer VKF

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

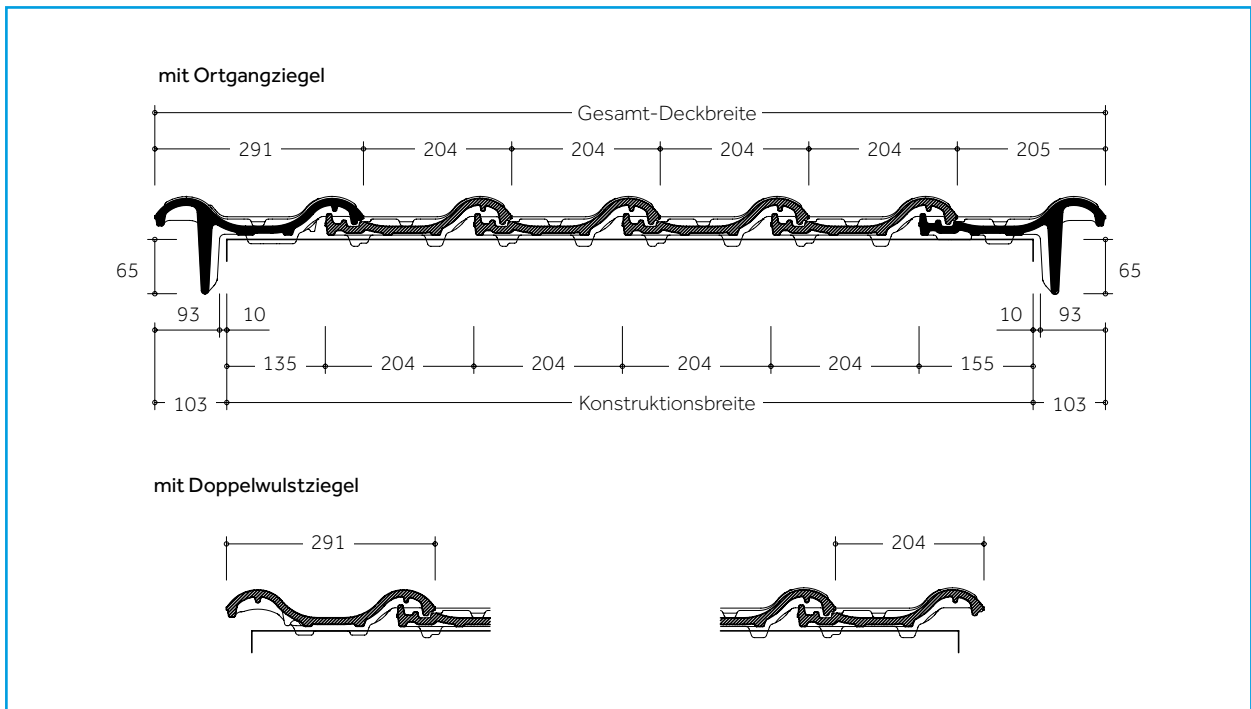
FLACHDACHZIEGEL  
RUBIN 15V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,290	0,494	0,698	0,902	1,106	1,310	1,514	1,718	1,922	2,126	2,330	2,534	2,738	2,942
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,146	3,350	3,554	3,758	3,962	4,166	4,370	4,574	4,778	4,982	5,186	5,390	5,594	5,798	6,002	6,206	6,410	6,614	6,818
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

HOHLFALZZIEGEL  
ACHAT 12V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 330 – 360 mm = LA.

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

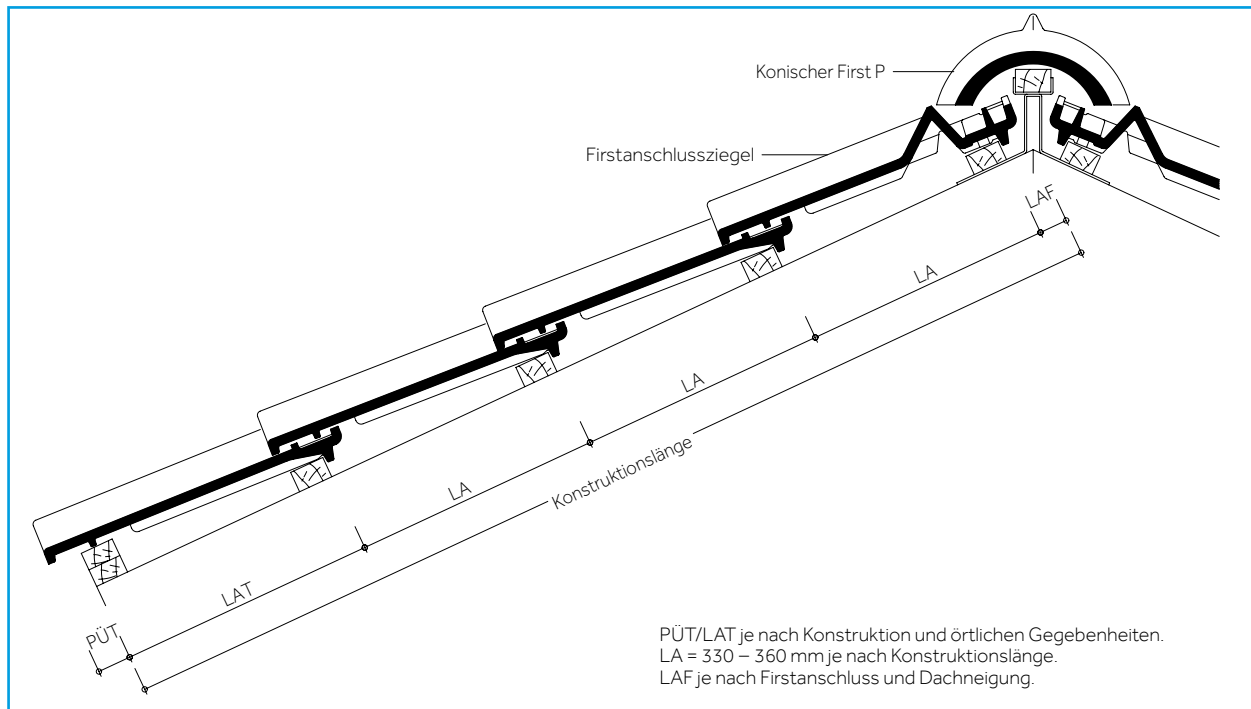
Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	330	340	350	360	370	380	390	400	410
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) mit Flächenziegeln\*

Dachneigung [°]	10	20	30	40	50	≥ 60
Konischer First P [mm]	50	40	35	30	25	25

\* Zwischenwerte interpolieren.

### Lattenabstand First (LAF) konischer First P mit Firstanschlussziegel\* (Dachneigungsbereich 10° – 45°)

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Traglattung 30/50 [mm]	70	65	60	55	50	45	35	25
Traglattung 40/60 [mm]	65	60	55	50	45	35	25	15

\* Zwischenwerte interpolieren.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

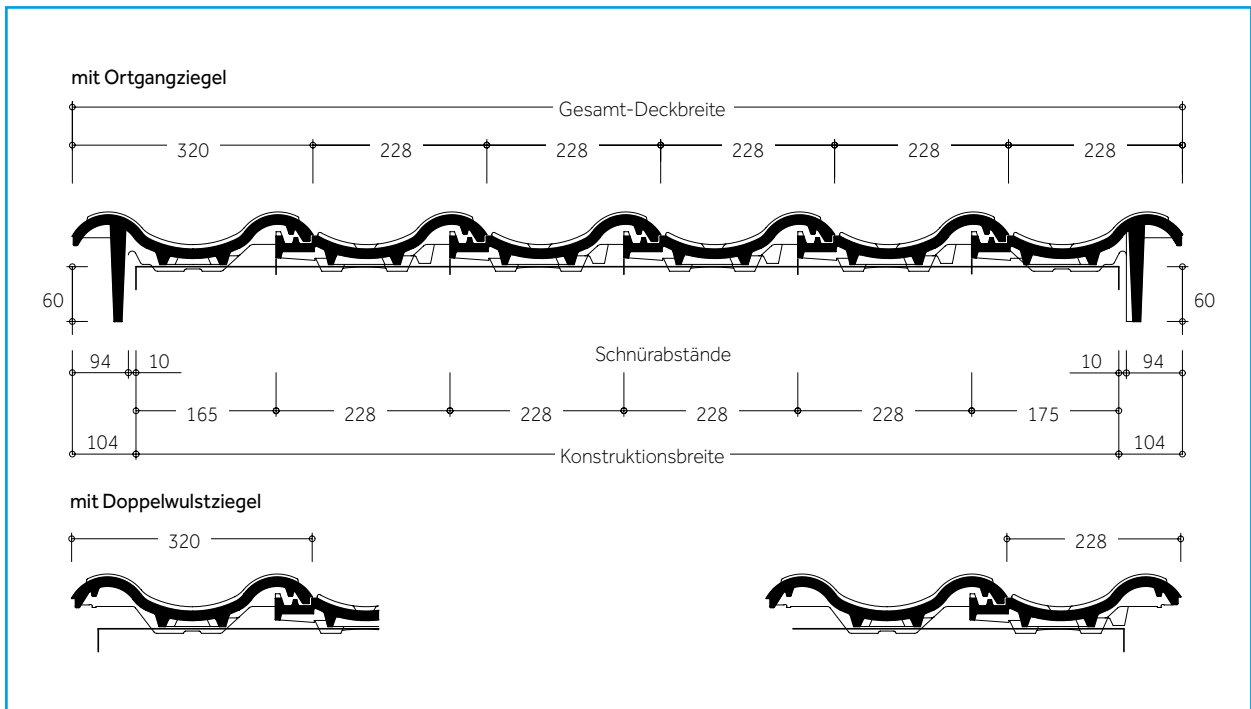
HOHLFALZZIEGEL  
 ACHAT 12V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 60 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,340	0,568	0,796	1,024	1,252	1,480	1,708	1,936	2,164	2,392	2,620	2,848	3,076	3,304
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,532	3,760	3,988	4,216	4,444	4,672	4,900	5,128	5,356	5,584	5,812	6,040	6,268	6,496	6,724	6,952	7,180	7,408	7,636
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

HOHLFALZZIEGEL  
 ACHAT 14 GERADSCHNITT

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
 Variable Decklänge = 334 – 356 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
 LAT = Lattenabstand Traufe

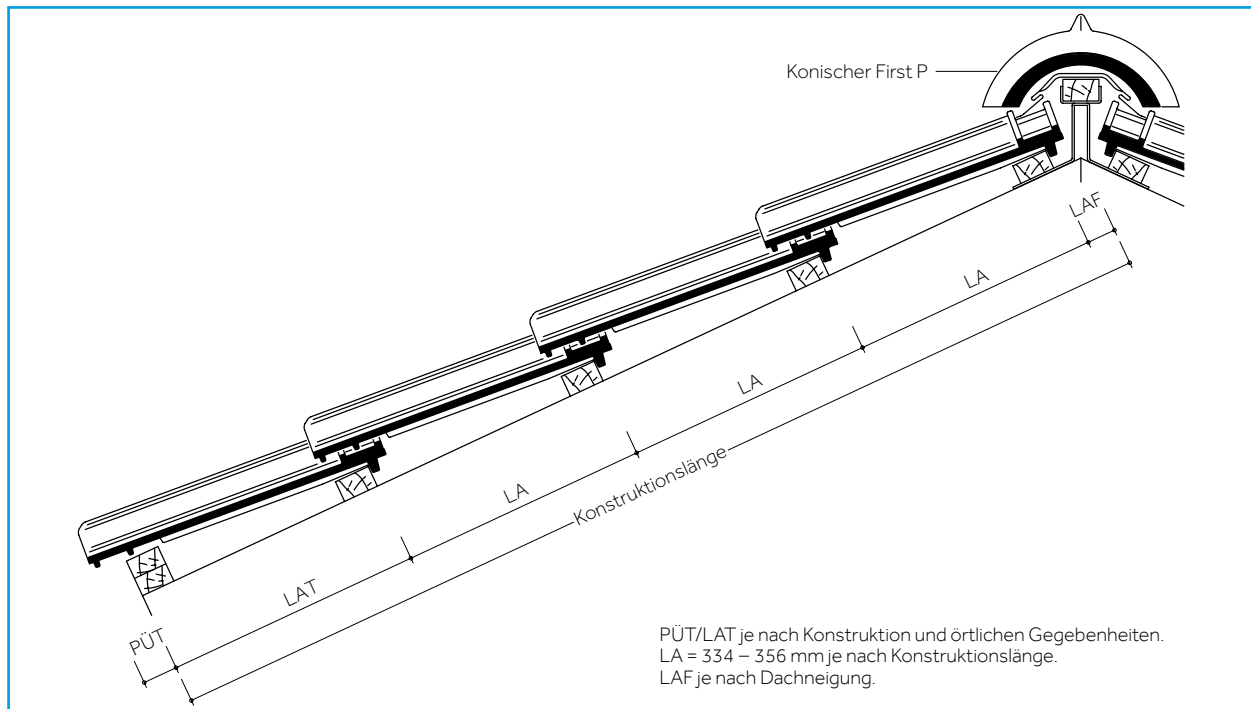
LA = Lattenabstand  
 LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	334	344	354	364	374	384	394	404	414
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	>30 – 45	> 45
Konischer First P [mm]	40	35	30

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,334	0,668	1,002	1,336	1,670	2,004	2,338	2,672	3,006	3,340	3,674	4,008	4,342	4,676	5,010
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,356	0,712	1,068	1,424	1,780	2,136	2,492	2,848	3,204	3,560	3,916	4,272	4,628	4,984	5,340

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,344	5,678	6,012	6,346	6,680	7,014	7,348	7,682	8,016	8,350	8,684	9,018	9,352	9,686	10,020
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,696	6,052	6,408	6,764	7,120	7,476	7,832	8,188	8,544	8,900	9,256	9,612	9,968	10,324	10,680

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

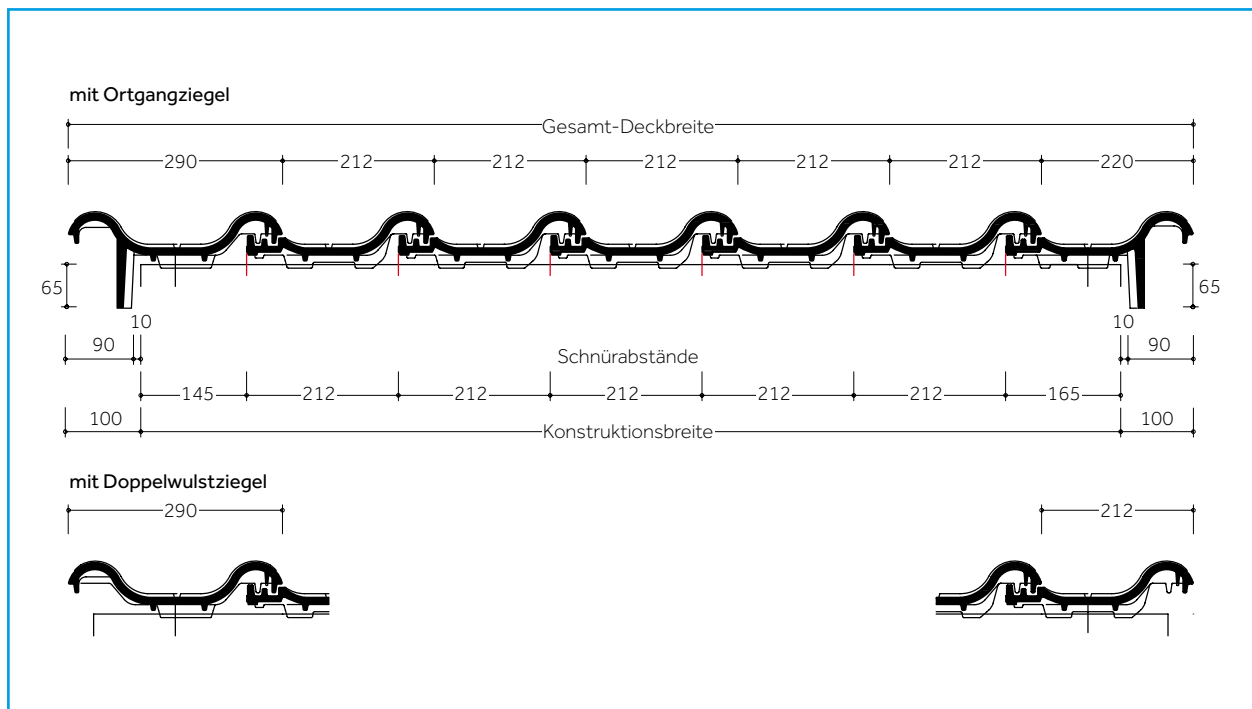
HOHLFALZZIEGEL  
 ACHAT 14 GERADSCHNITT

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,310	0,522	0,734	0,946	1,158	1,370	1,582	1,794	2,006	2,218	2,430	2,642	2,854	3,066
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,278	3,490	3,702	3,914	4,126	4,338	4,550	4,762	4,974	5,186	5,398	5,610	5,822	6,034	6,246	6,458	6,670	6,882	7,094
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

DOPPELMULDENFALZZIEGEL  
GRANAT 11V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 338 – 380 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

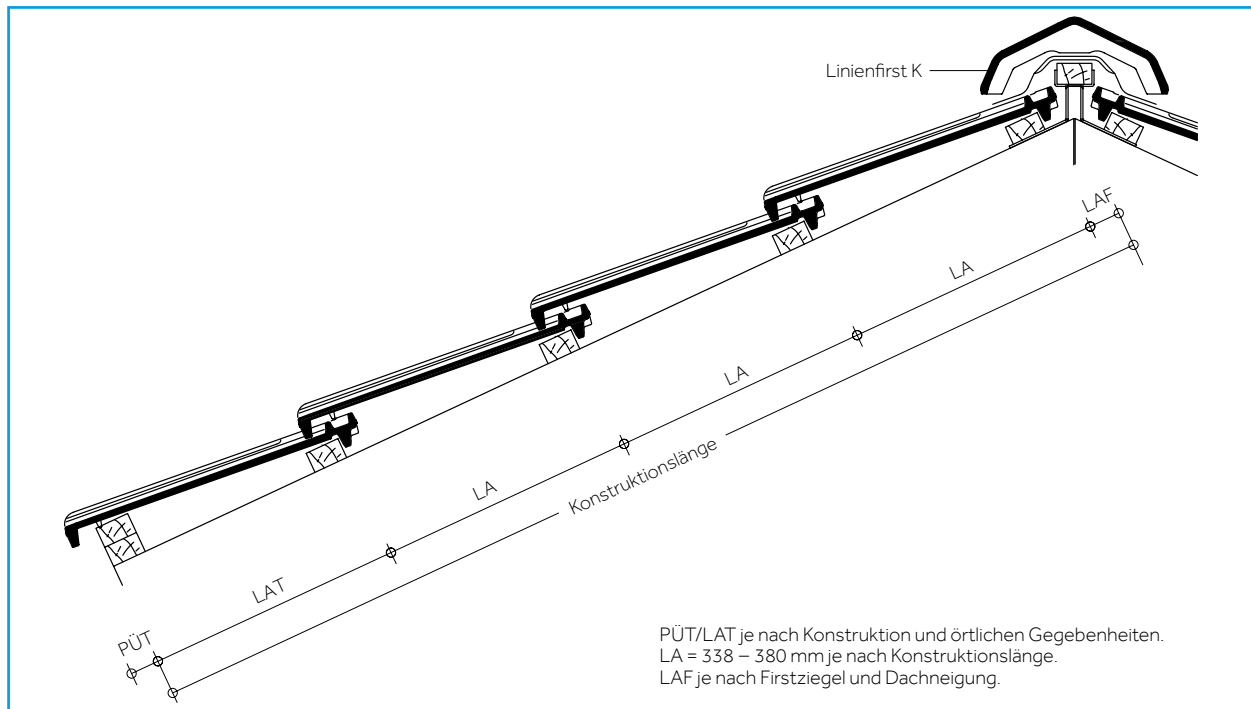
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	335	345	355	365	375	385	395	405	415
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First K [mm]	45	35	25
Linienfirst K [mm]	45	35	25

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,338	0,676	1,014	1,352	1,690	2,028	2,366	2,704	3,042	3,380	3,718	4,056	4,394	4,732	5,070
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400
	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550
	0,380	0,760	1,140	1,520	1,900	2,280	2,660	3,040	3,420	3,800	4,180	4,560	4,940	5,320	5,700

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,408	5,746	6,084	6,422	6,760	7,098	7,436	7,774	8,112	8,450	8,788	9,126	9,464	9,802	10,140
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800
	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100
	6,080	6,460	6,840	7,220	7,600	7,980	8,360	8,740	9,120	9,500	9,880	10,260	10,640	11,020	11,400

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## DOPPELMULDENFALZZIEGEL GRANAT 11V

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

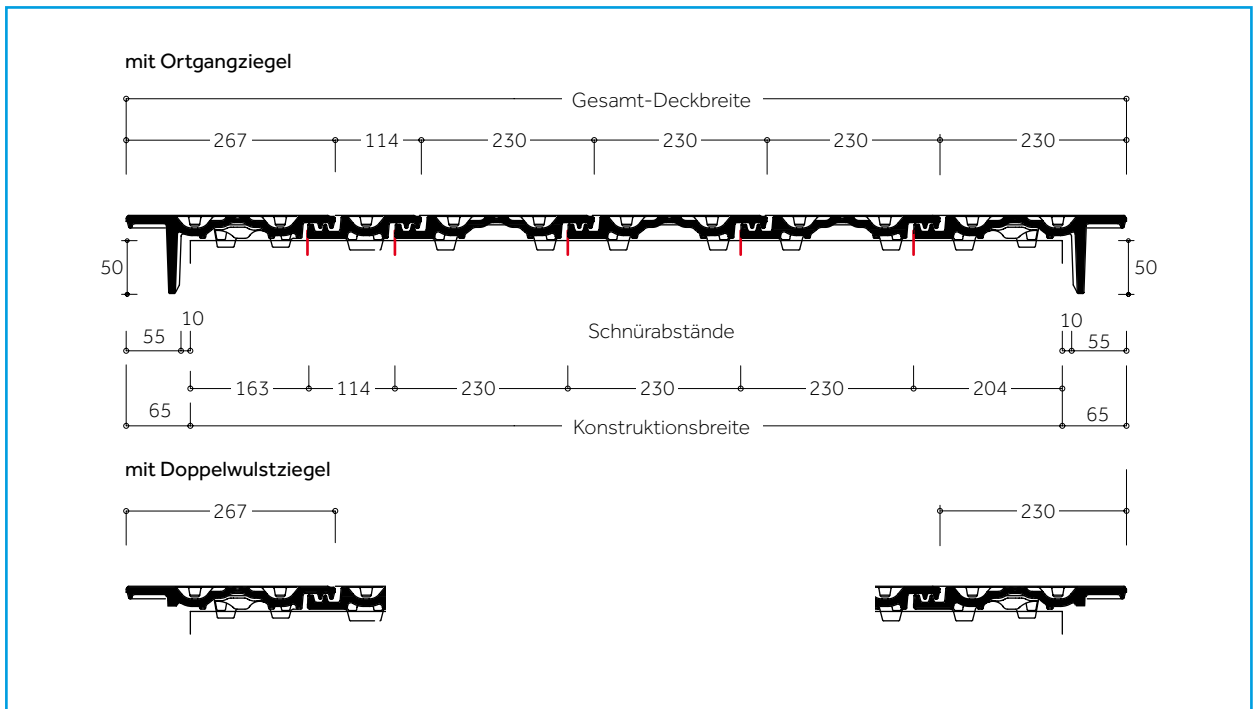
#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.  
Die Deckung kann in Reihe oder im Verband erfolgen.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 50 mm ab.

Ausklinken der Ortgänge an den Sollbruchstellen der Krenpe:

380–350 mm	unverändert anzubringen
< 350 mm	Rippe entfernen



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Halber Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,367	0,597	0,711	0,827	0,941	1,057	1,171	1,287	1,401	1,517	1,631	1,747	1,861	1,977
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9

2,091	2,207	2,321	2,437	2,551	2,667	2,781	2,897	3,011	3,127	3,241	3,357	3,471	3,587	3,701	3,817	3,931	4,047	4,161
9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5

4,277	4,391	4,507	4,621	4,737	4,851	4,967	5,081	5,197	5,311	5,427	5,541	5,657	5,771	5,887	6,001	6,117	6,231	6,347
19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28

6,461	6,577	6,691	6,807	6,921	7,037	7,151	7,267	7,381	7,497	7,611	7,727	7,841	7,957	8,071	8,187	8,301	8,417	8,531
28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5

\* Einschließlich Ortgangziegel.



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

DOPPELMULDENFALZZIEGEL  
GRANAT 13V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 330 – 360 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

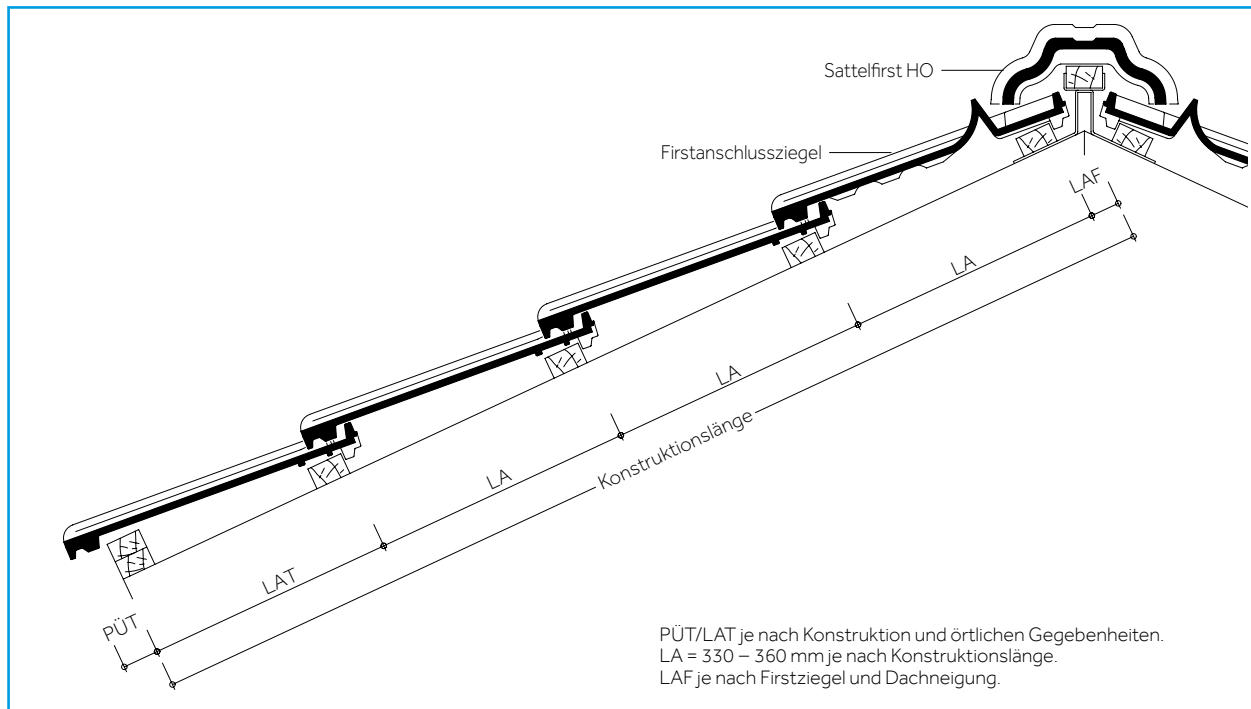
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	320	330	340	350	360	370	380	390	400
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) mit Flächenziegel

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Sattelfirst HO [mm]	40	30	20
Konischer First HO [mm]*	20	20	–

\* Nicht für das vollkeramische Firstsystem.

### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Firstanschlussziegeln (mm)\*\* (Dachneigungsbereich 10°– 45°)

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Traglattung 30/50 [mm]	55	50	40	35	30	25	25	20
Traglattung 40/60 [mm]	50	45	40	35	25	20	15	10

\*\* Zwischenwerte interpolieren / Verlegung auf Firstplatte oder mit Firstsystemklammer VKF.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## DOPPELMULDENFALZZIEGEL GRANAT 13V

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

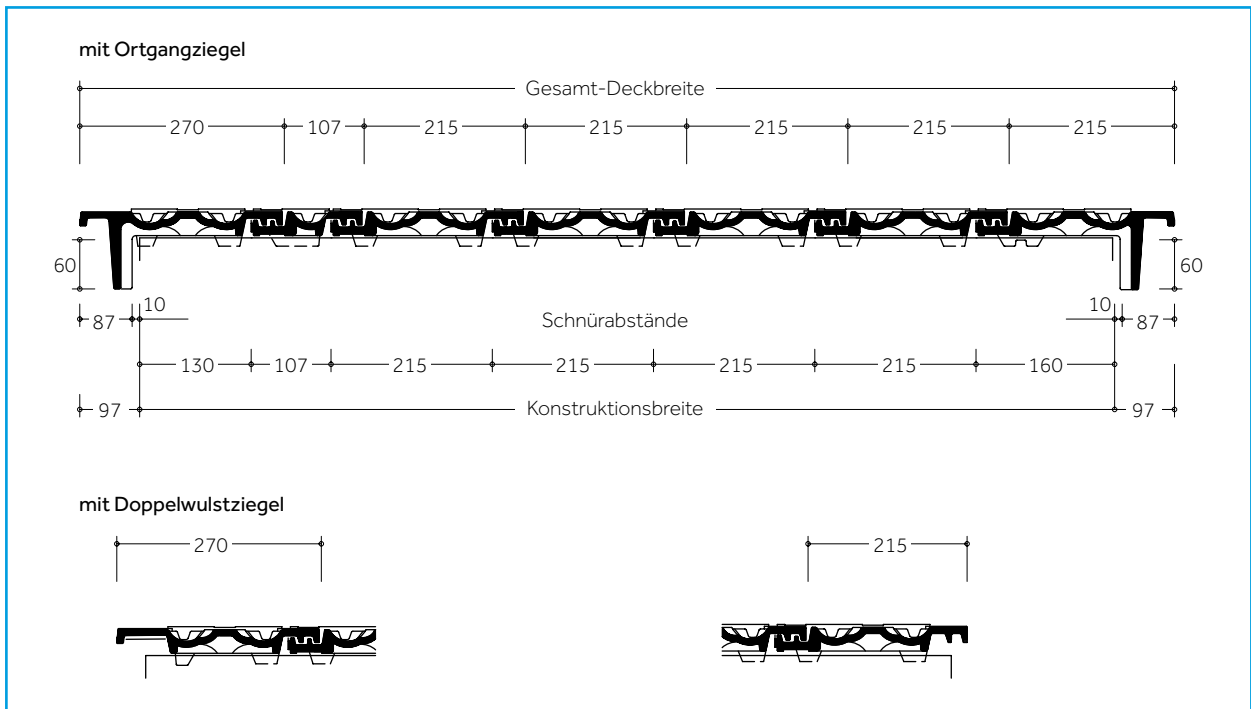
#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Die Deckung kann in Reihe oder im Verband erfolgen.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 60 mm ab.

Ausklinken der Ortgänge an den Sollbruchstellen der Krenpe:

360–340 mm	unverändert anzubringen
340–335 mm	1. Rippe entfernen
335–330 mm	1. + 2. Rippe entfernen



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Halber Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,290	0,505	0,612	0,720	0,827	0,935	1,042	1,150	1,257	1,365	1,472	1,580	1,687	1,795
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9

1,902	2,010	2,117	2,225	2,332	2,440	2,547	2,655	2,762	2,870	2,977	3,085	3,192	3,300	3,407	3,515	3,622	3,730	3,837
9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5

3,945	4,052	4,160	4,267	4,375	4,482	4,590	4,697	4,805	4,912	5,020	5,127	5,235	5,342	5,402	5,557	5,665	5,772	5,880
19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28

5,987	6,095	6,202	6,310	6,417	6,525	6,632	6,740	6,847	6,955	7,062	7,170	7,277	7,385	7,492	7,600	7,707	7,815	7,922
28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

DOPPELMULDENFALZZIEGEL  
GRANAT 15

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 338 – 350 mm = LA.

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

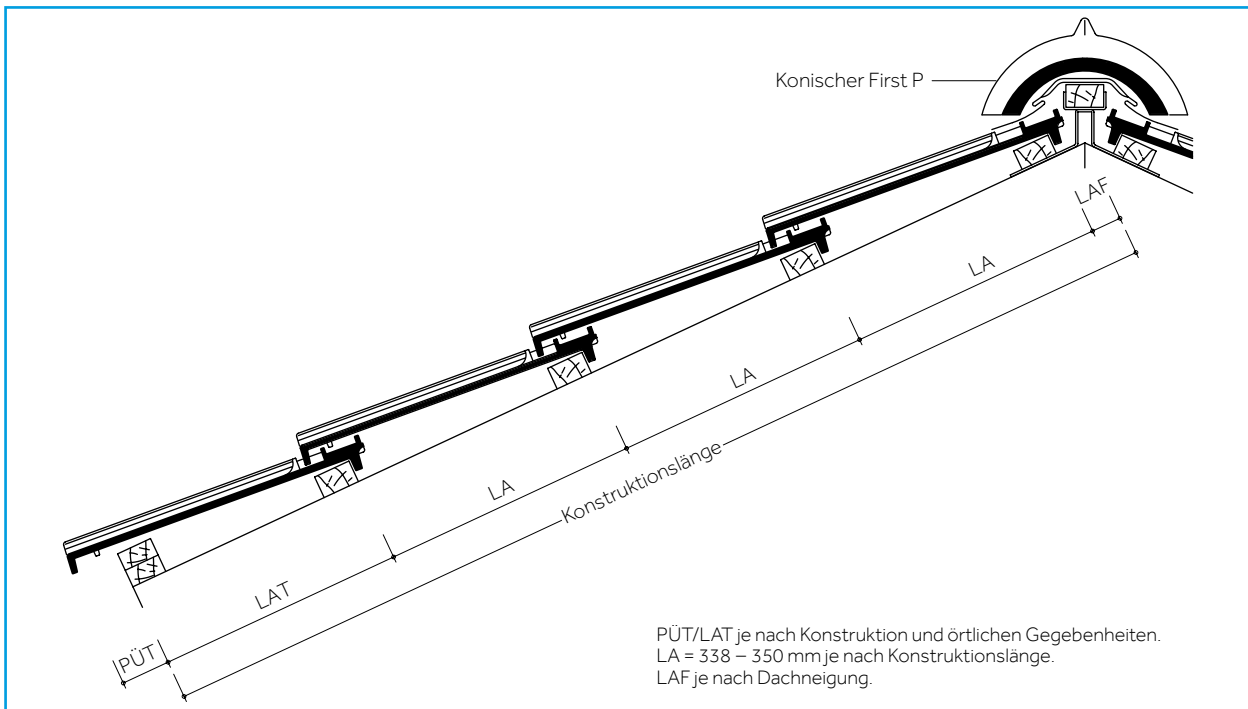
Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	300	310	320	330	340	350	360	370	380
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First P [mm]	40	35	30

Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mittlere Decklänge [m]	0,342	0,684	1,026	1,368	1,710	2,052	2,394	2,736	3,078	3,420	3,762	4,104	4,446	4,788	5,130
Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mittlere Decklänge [m]	5,472	5,814	6,156	6,498	6,840	7,182	7,524	7,866	8,208	8,550	8,892	9,234	9,576	9,918	10,260

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## DOPPELMULDENFALZZIEGEL GRANAT 15

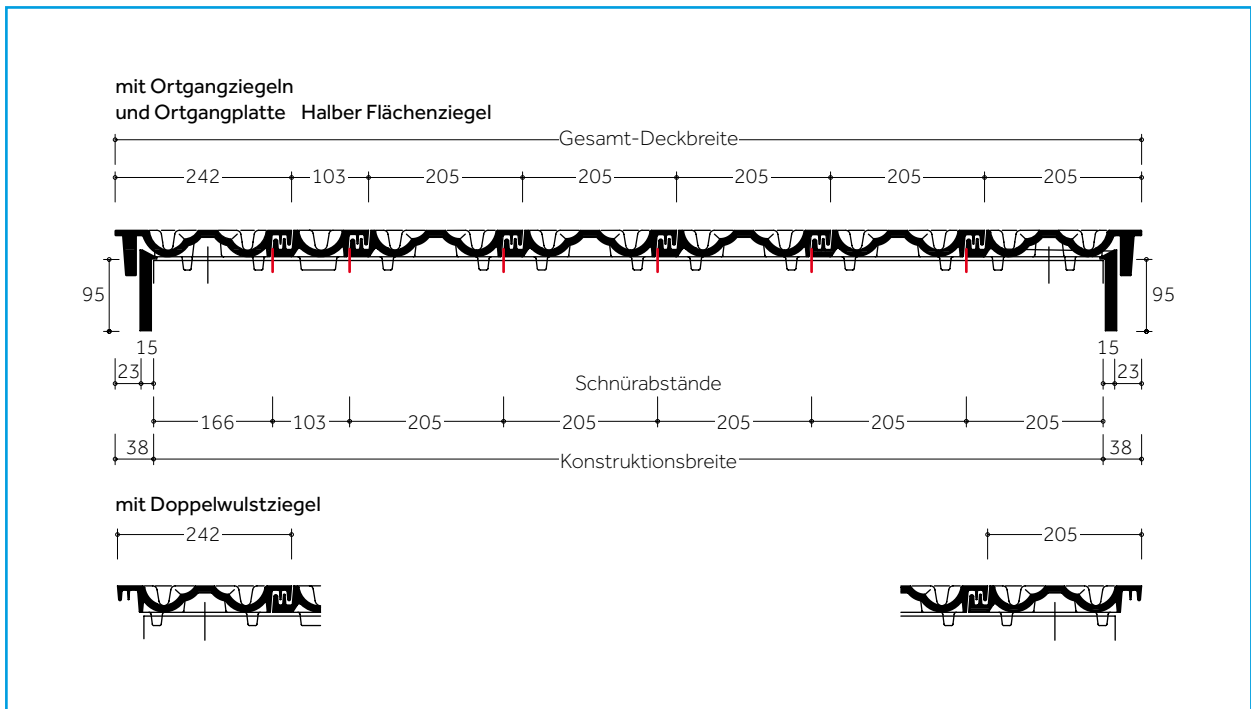
### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.  
Die Deckung kann in Reihe oder im Verband erfolgen.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.

#### Zweiteiliger Ortgang



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,371	0,576	0,679	0,781	0,884	0,986	1,089	1,191	1,294	1,396	1,499	1,601	1,704	1,806
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9

1,909	2,011	2,114	2,216	2,319	2,421	2,524	2,626	2,729	2,831	2,934	3,036	3,139	3,241	3,344	3,446	3,549	3,651	3,754
9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5

3,856	3,959	4,061	4,164	4,266	4,369	4,471	4,574	4,676	4,779	4,881	4,984	5,086	5,189	5,291	5,394	5,496	5,599	5,701
19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28

5,804	5,906	6,009	6,111	6,214	6,316	6,419	6,521	6,624	6,726	6,829	6,931	7,034	7,136	7,239	7,341	7,444	7,546	7,649
28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

FALZZIEGEL  
TOPAS 11V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 320 – 380 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

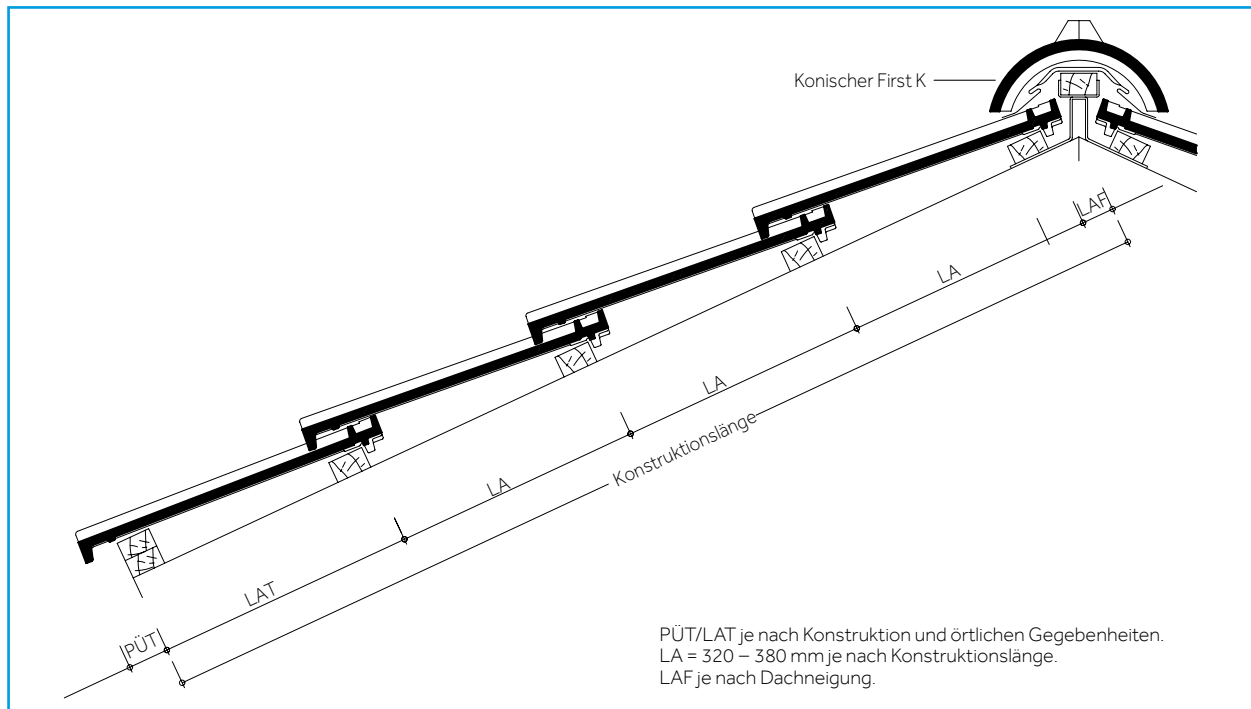
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	335	345	355	365	375	385	395	405	415
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First K [mm]	45	35	25

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400
Bei Lattweiten unter 370 mm Ortgangziegel an der Sollbruchstelle ausklinken.															
	0,370	0,740	1,110	1,480	1,850	2,220	2,590	2,960	3,330	3,700	4,070	4,440	4,810	5,180	5,550
	0,380	0,760	1,140	1,520	1,900	2,280	2,660	3,040	3,420	3,800	4,180	4,560	4,940	5,320	5,700
Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600
	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800
Bei Lattweiten unter 370 mm Ortgangziegel an der Sollbruchstelle ausklinken.															
	5,920	6,290	6,660	7,030	7,400	7,770	8,140	8,510	8,880	9,250	9,620	9,990	10,360	10,730	11,100
	6,080	6,460	6,840	7,220	7,600	7,980	8,360	8,740	9,120	9,500	9,880	10,260	10,640	11,020	11,400



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

FALZZIEGEL  
TOPAS 11V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

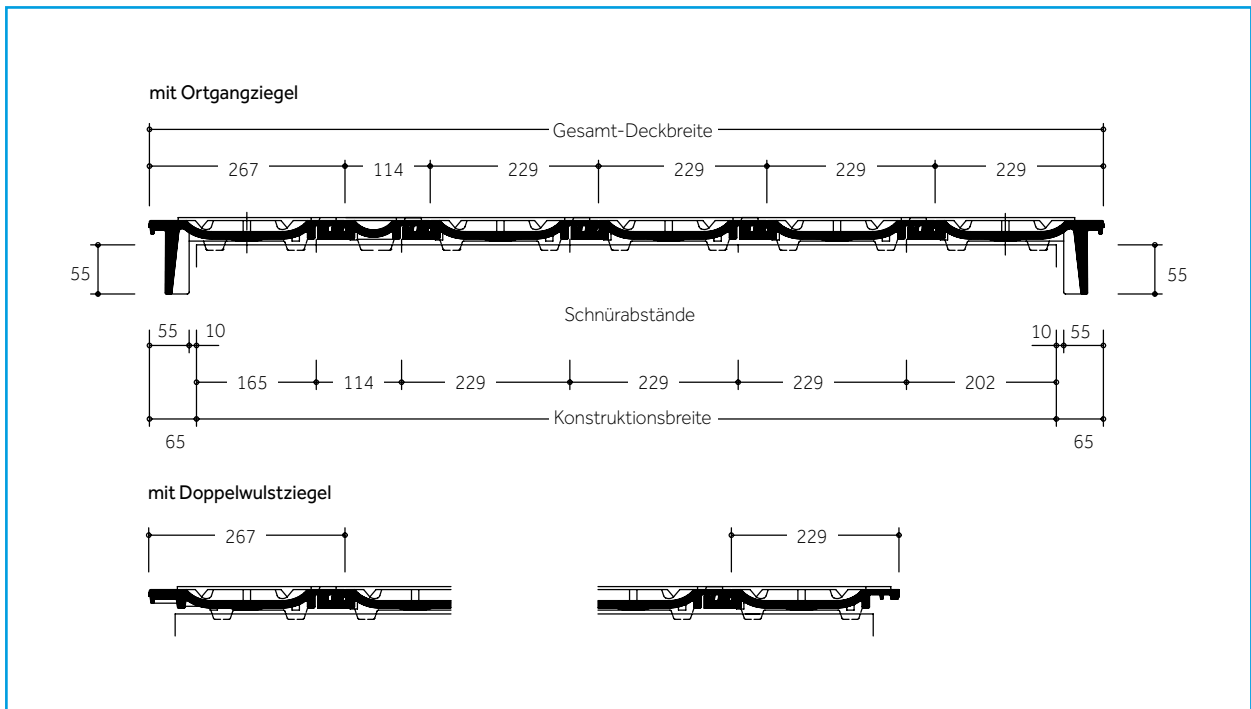
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 55 mm ab.

Ausklinken der Ortgänge an den Sollbruchstellen der Krenpe:

380 – 350 mm	unverändert anbringen
< 350 – 340 mm	1. Rippe entfernen
< 340 – 330 mm	1. + 2. Rippen entfernen
< 330 – 320 mm	1–3. Rippen entfernen



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,367	0,596	0,710	0,825	0,939	1,054	1,168	1,283	1,397	1,512	1,626	1,741	1,855	1,970				
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9				
2,084	2,199	2,313	2,428	2,542	2,657	2,771	2,886	3,000	3,115	3,229	3,344	3,458	3,573	3,687	3,802	3,916	4,031	4,145
9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5
4,260	4,374	4,489	4,603	4,718	4,832	4,947	5,061	5,176	5,290	5,405	5,519	5,634	5,748	5,863	5,977	6,092	6,206	6,321
19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28
6,435	6,550	6,664	6,779	6,893	7,008	7,122	7,237	7,351	7,466	7,580	7,695	7,809	7,924	8,038	8,153	8,267	8,382	8,496
28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

REFORMZIEGEL  
TOPAS 13V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 320 – 360 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

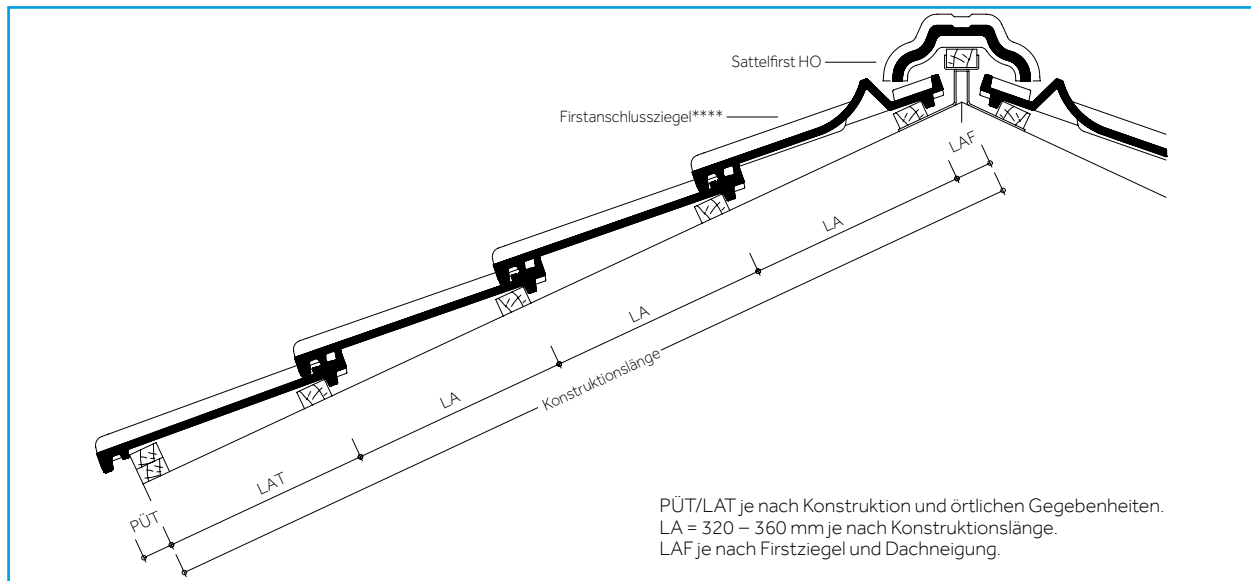
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	310	320	330	340	350	360	370	380	390
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) Sattelfirst HO mit Firstanschlussziegeln [mm]\*\*\*

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Dachlattung 30/50 mm	75*	70*	65*	60**	55**	50**	45**	40**
Dachlattung 40/60 mm	70*	65*	60*	55*	50**	45**	35**	35**

### Lattenabstand First (LAF)\*\*\* mit Flächenziegel

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45	>45
Sattelfirst HO [mm]	40	40	40	40	30	30	30	20	20
Konischer First HO [mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	—

\* Nicht mit Firstsystemklammer VKF, sondern nur auf Firstlatte verlegbar. Zwischenwerte interpolieren.

\*\* Verlegung auf Firstlatte oder mit Firstsystemklammer VKF. Zwischenwerte interpolieren.

\*\*\* Zwischenwerte interpolieren.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
Bei Lattweiten unter 335 mm Ortgangziegel an der Sollbruchstelle ausklinken.															
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250
	0,360	0,720	1,080	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	3,600	3,960	4,320	4,680	5,040	5,400

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600
	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
Bei Lattweiten unter 335 mm Ortgangziegel an der Sollbruchstelle ausklinken.															
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500
	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,560	7,920	8,280	8,640	9,000	9,360	9,720	10,080	10,440	10,800

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

REFORMZIEGEL  
TOPAS 13V

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

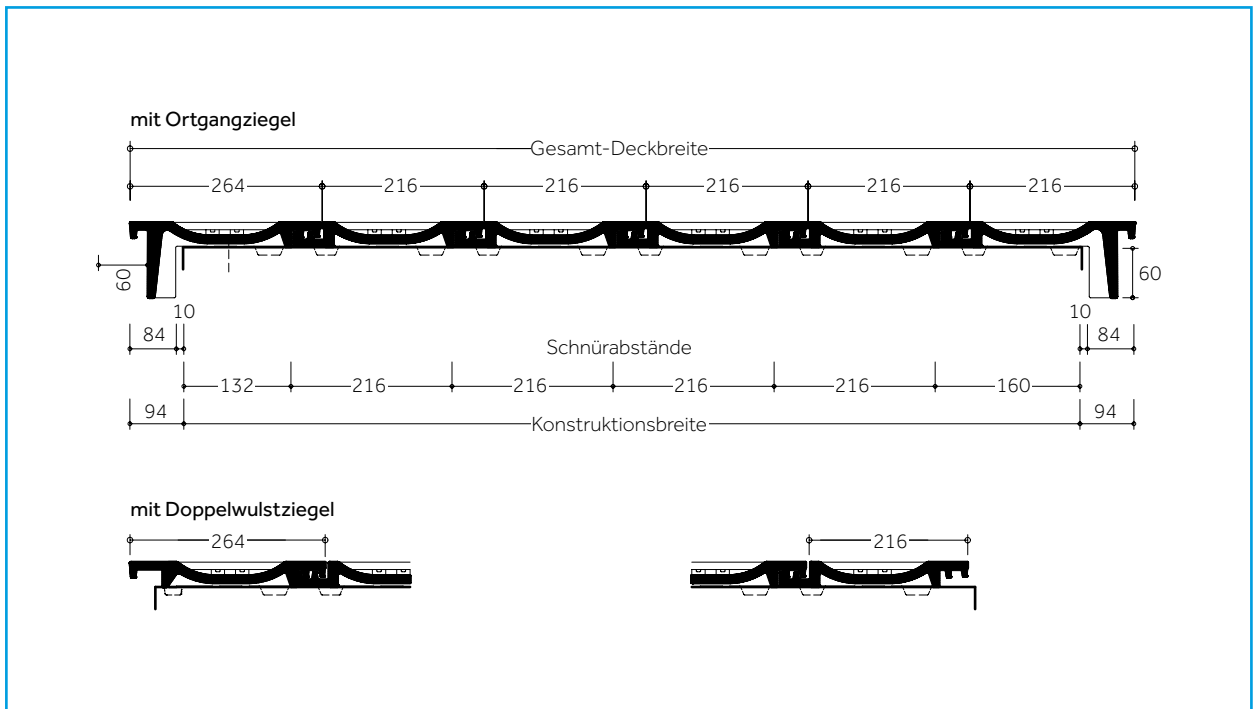
Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 60 mm ab.

Befestigungsschrauben der Ortgangziegel sind einzudichten.

Neue mittlere Deckbreite: 216 mm.

Ausklinken der Ortgänge an der Sollbruchstelle der Krenpe:

360–335 mm	unverändert anzubringen
335–320 mm	1. Rippe entfernen



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,292	0,508	0,724	0,940	1,156	1,372	1,588	1,804	2,020	2,236	2,452	2,668	2,884	3,100
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,316	3,532	3,748	3,964	4,180	4,396	4,612	4,828	5,044	5,260	5,476	5,692	5,908	6,124	6,340	6,556	6,772	6,988	7,204
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

REFORMZIEGEL  
TOPAS 15V

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 320 – 350 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

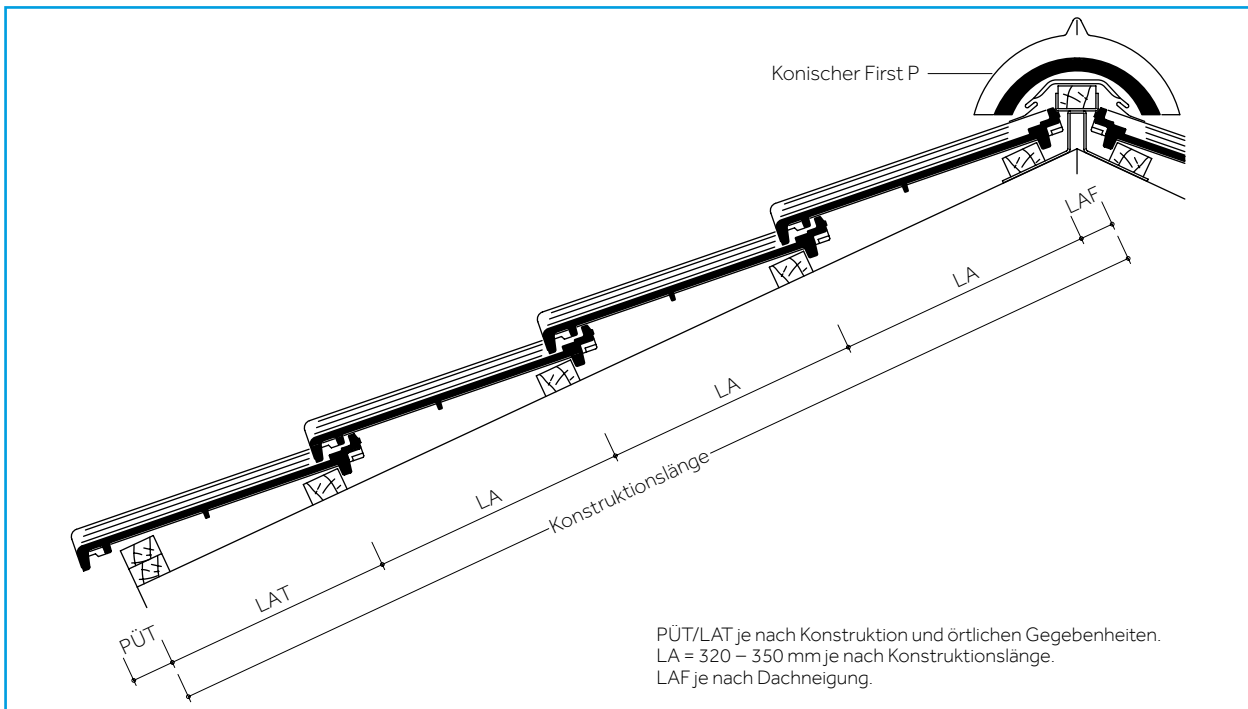
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	285	295	305	315	325	335	345	355	365
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Könischer First P [mm]	45	40	30

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
	0,350	0,700	1,050	1,400	1,750	2,100	2,450	2,800	3,150	3,500	3,850	4,200	4,550	4,900	5,250

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600
	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900
	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200
	5,600	5,950	6,300	6,650	7,000	7,350	7,700	8,050	8,400	8,750	9,100	9,450	9,800	10,150	10,500

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

REFORMZIEGEL  
TOPAS 15V

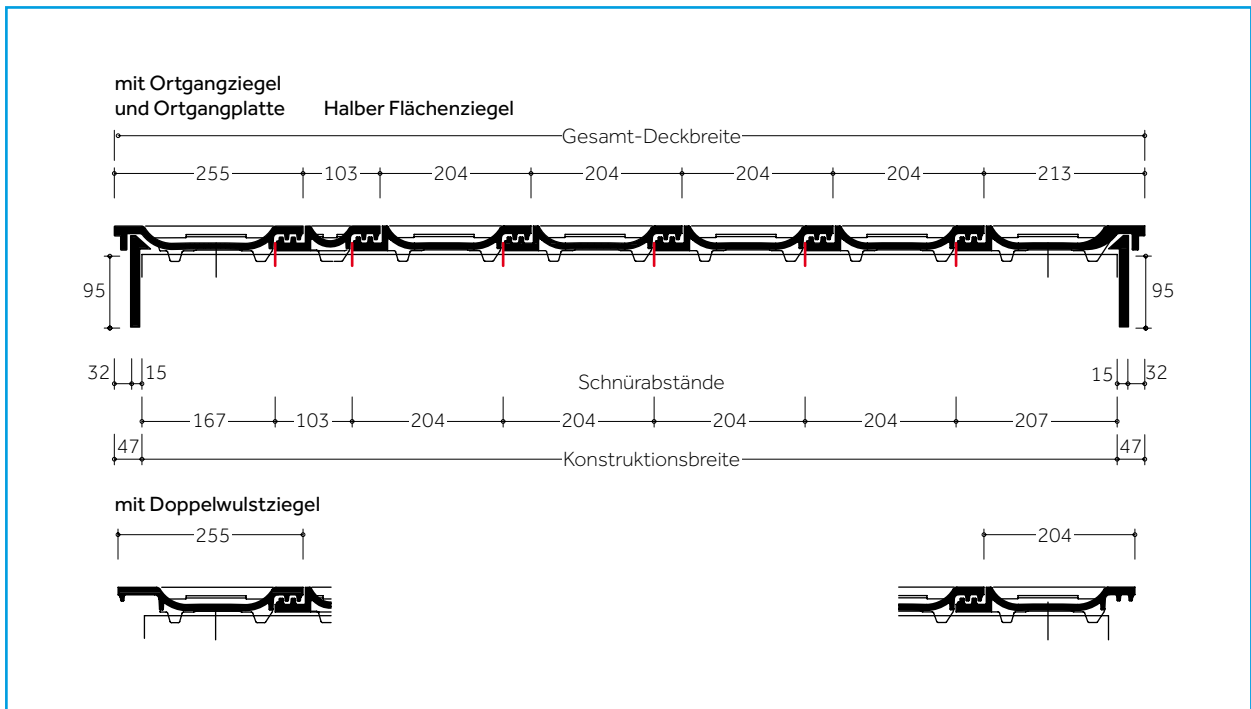
## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.

Die Ortgangplatte deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 95 mm ab.

Befestigungsschrauben der Ortgangziegel sind einzudichten.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Halber Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,374	0,578	0,681	0,782	0,885	0,986	1,089	1,190	1,293	1,394	1,497	1,598	1,701	1,802
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9

1,905	2,006	2,109	2,210	2,313	2,414	2,517	2,618	2,721	2,822	2,925	3,026	3,129	3,230	3,333	3,434	3,537	3,638	3,741
9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5

3,842	3,945	4,046	4,149	4,250	4,353	4,454	4,557	4,658	4,761	4,862	4,965	5,066	5,169	5,270	5,373	5,474	5,577	5,678
19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28

5,781	5,882	5,985	6,086	6,189	6,290	6,393	6,494	6,597	6,698	6,801	6,902	7,005	7,106	7,209	7,310	7,413	7,514	7,617
28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

RAUTENZIEGEL  
SMARAGD

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 165 – 185 mm = LA.

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

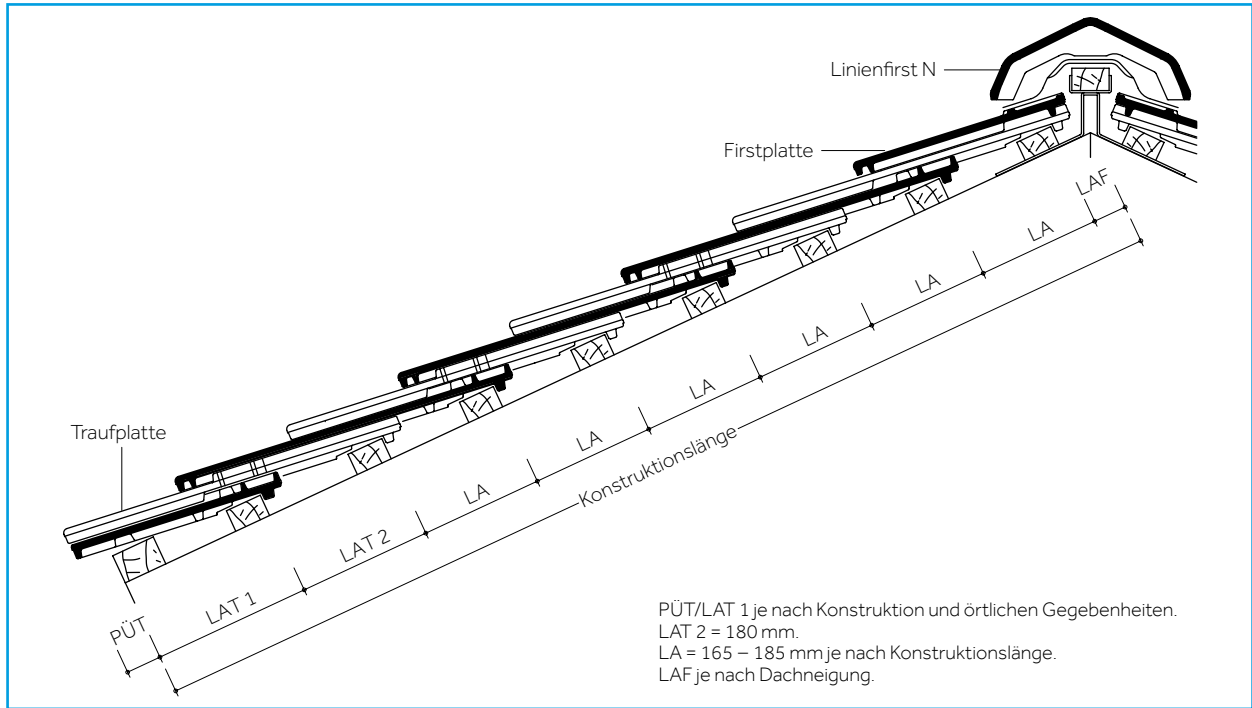
LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	180	190	200	210	220	230	240	250	260
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 16	> 16 – 30	> 30 – 45	> 45
Linienfirst N [mm]	50	45	40	35

Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0,165	0,330	0,495	0,660	0,825	0,990	1,155	1,320	1,485	1,650	1,815	1,980	2,145	2,310	2,475
	0,170	0,340	0,510	0,680	0,850	1,020	1,190	1,360	1,530	1,700	1,870	2,040	2,210	2,380	2,550
	0,175	0,350	0,525	0,700	0,875	1,050	1,225	1,400	1,575	1,750	1,925	2,100	2,275	2,450	2,625
	0,180	0,360	0,540	0,720	0,900	1,080	1,260	1,440	1,620	1,800	1,980	2,160	2,340	2,520	2,700
	0,185	0,370	0,555	0,740	0,925	1,110	1,295	1,480	1,665	1,850	2,035	2,220	2,405	2,590	2,775

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	2,640	2,805	2,970	3,135	3,300	3,465	3,630	3,795	3,960	4,125	4,290	4,455	4,620	4,785	4,950
	2,720	2,890	3,060	3,230	3,400	3,570	3,740	3,910	4,080	4,250	4,420	4,590	4,760	4,930	5,100
	2,800	2,975	3,150	3,325	3,500	3,675	3,850	4,025	4,200	4,375	4,550	4,725	4,900	5,075	5,250
	2,880	3,060	3,240	3,420	3,600	3,780	3,960	4,140	4,320	4,500	4,680	4,860	5,040	5,220	5,400
	2,960	3,145	3,330	3,515	3,700	3,885	4,070	4,255	4,440	4,625	4,810	4,995	5,180	5,365	5,550



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

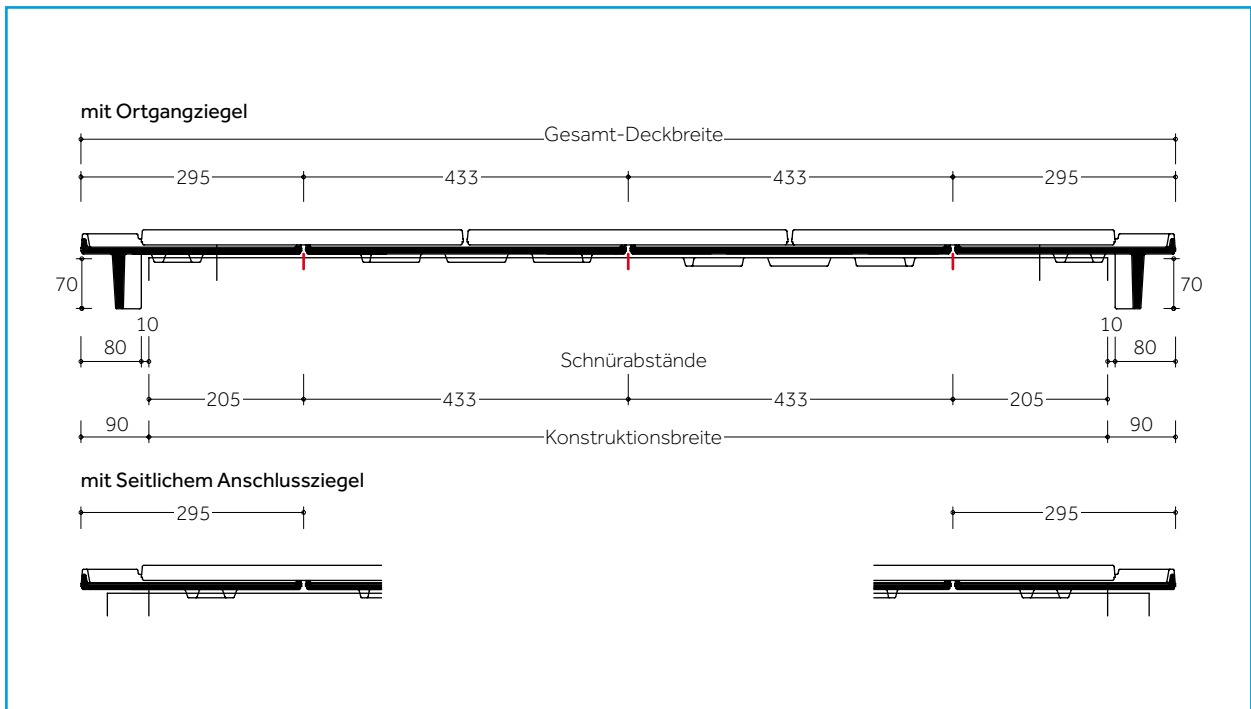
RAUTENZIEGEL  
SMARAGD

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 70 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,410	0,843	1,276	1,709	2,142	2,575	3,008	3,441	3,874	4,307	4,740	5,173	5,606	6,039
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

6,472	6,905	7,338	7,771	8,204	8,637	9,070	9,503	9,936	10,369	10,802	11,235	11,668	12,101	12,534	12,967	13,400	13,833	14,266
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

FLACHZIEGEL  
TURMALIN

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Variable Decklänge = 355 – 380 mm = LA.

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

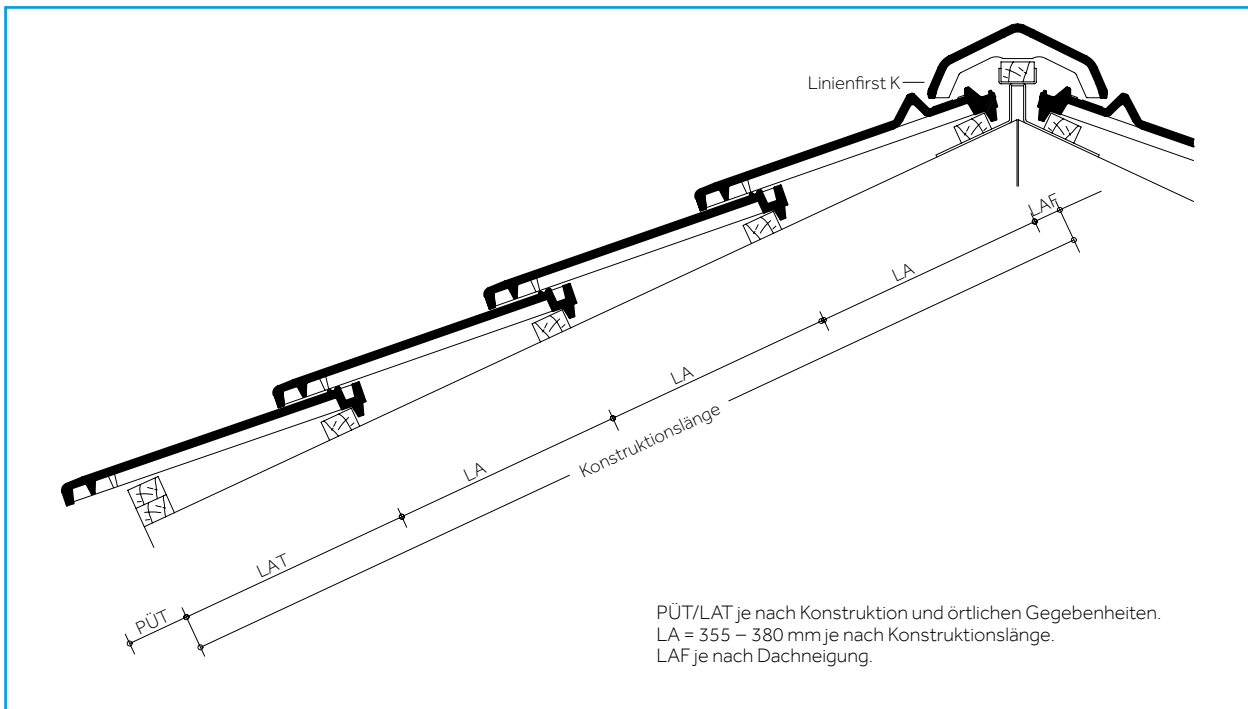
Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	365	375	385	395	405	415	425	435	445
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF) Linienfirst K mit Firstanschlussziegeln [mm]\*

Dachneigung [°]	10	15	20	25	30	35	40	45
Dachlattung 30/50 mm	50	45	45	40	35	30	25	25
Dachlattung 40/60 mm	50	45	40	35	30	25	20	15

### Lattenabstand First (LAF) mit Flächenziegeln

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Linienfirst K [mm]	45	40	35

\* Zwischenwerte interpolieren.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Variable Decklängen [m]	0.355	0.710	1.065	1.420	1.775	2.130	2.485	2.840	3.195	3.550	3.905	4.260	4.615	4.970	5.325
	0.365	0.730	1.095	1.460	1.825	2.190	2.555	2.920	3.285	3.650	4.015	4.380	4.745	5.110	5.475
	0.375	0.750	1.125	1.500	1.875	2.250	2.625	3.000	3.375	3.750	4.125	4.500	4.875	5.250	5.625
	0.380	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800	4.180	4.560	4.940	5.320	5.700

Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Variable Decklängen [m]	5.680	6.035	6.390	6.745	7.100	7.455	7.810	8.165	8.520	8.875	9.230	9.585	9.940	10.295	10.650
	5.840	6.205	6.570	6.935	7.300	7.665	8.030	8.395	8.760	9.125	9.490	9.855	10.220	10.585	10.950
	6.000	6.375	6.750	7.125	7.500	7.875	8.250	8.625	9.000	9.375	9.750	10.125	10.500	10.875	11.250
	6.080	6.460	6.840	7.220	7.600	7.980	8.360	8.740	9.120	9.500	9.880	10.260	10.640	11.020	11.400

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

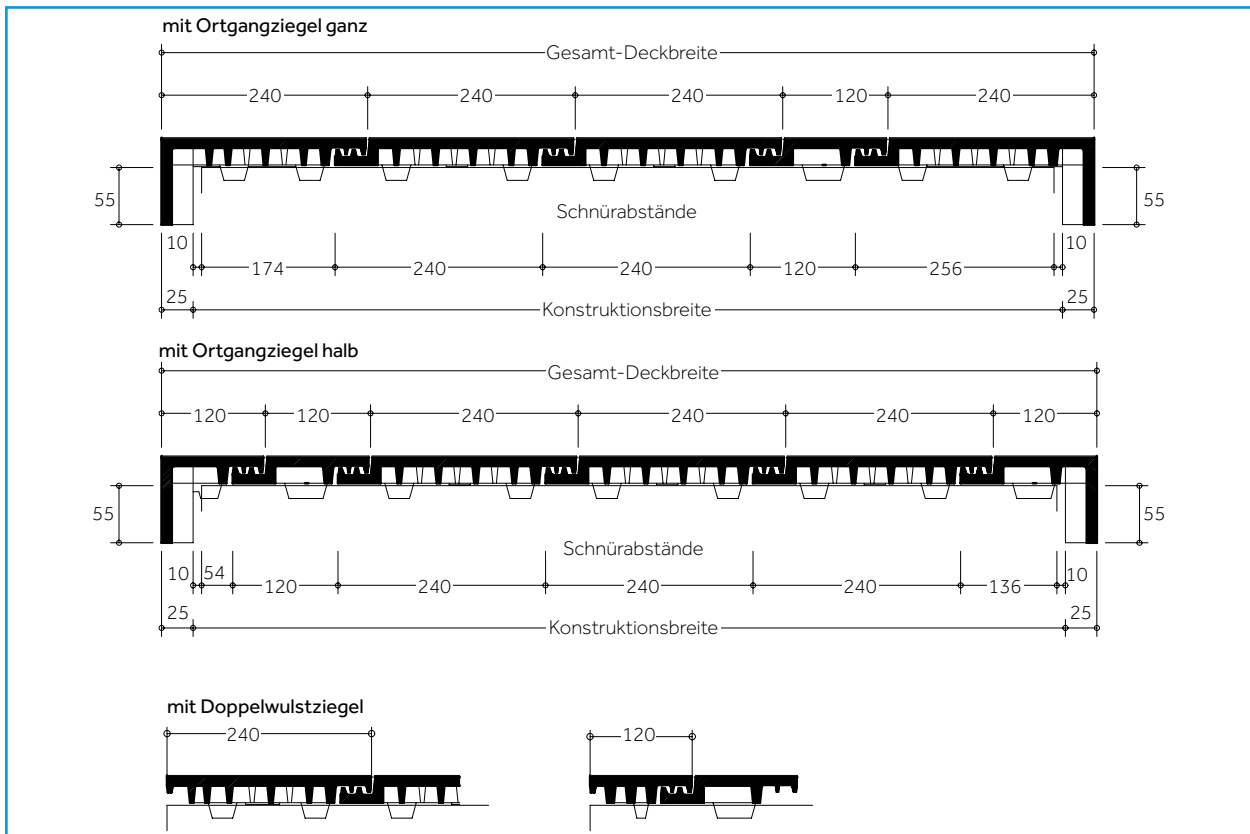
FLACHZIEGEL  
TURMALIN

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.  
Die Deckung kann in Reihe oder im Verband erfolgen.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 55 mm ab.  
Ortgangziegel halb mit 2 Schrauben befestigen.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand ganzer Ortgang rechts + Dachziegel + ganzer Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,430	0,550	0,670	0,790	0,910	1,030	1,150	1,270	1,390	1,510	1,630	1,750	1,870	1,990
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

2,110	2,230	2,350	2,470	2,590	2,710	2,830	2,950	3,070	3,190	3,310	3,430	3,550	3,670	3,790	3,910	4,030	4,150	4,270
9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18

\* Einschließlich Ortgangziegel.

Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand halber Ortgang rechts + Dachziegel + halber Ortgang links

② Konstruktionsbreite [m]	0,190	0,310	0,430	0,550	0,670	0,790	0,910	1,030	1,150	1,270	1,390	1,510	1,630	1,750
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

1,870	1,990	2,110	2,230	2,350	2,470	2,590	2,710	2,830	2,950	3,070	3,190	3,310	3,430	3,550	3,670	3,790	3,910	4,030
9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

KOMBINIERTER MÖNCH-/NONNENZIEGEL  
SAPHIR

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.  
Verfügbare Decklänge = 335–345 mm = LA.

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

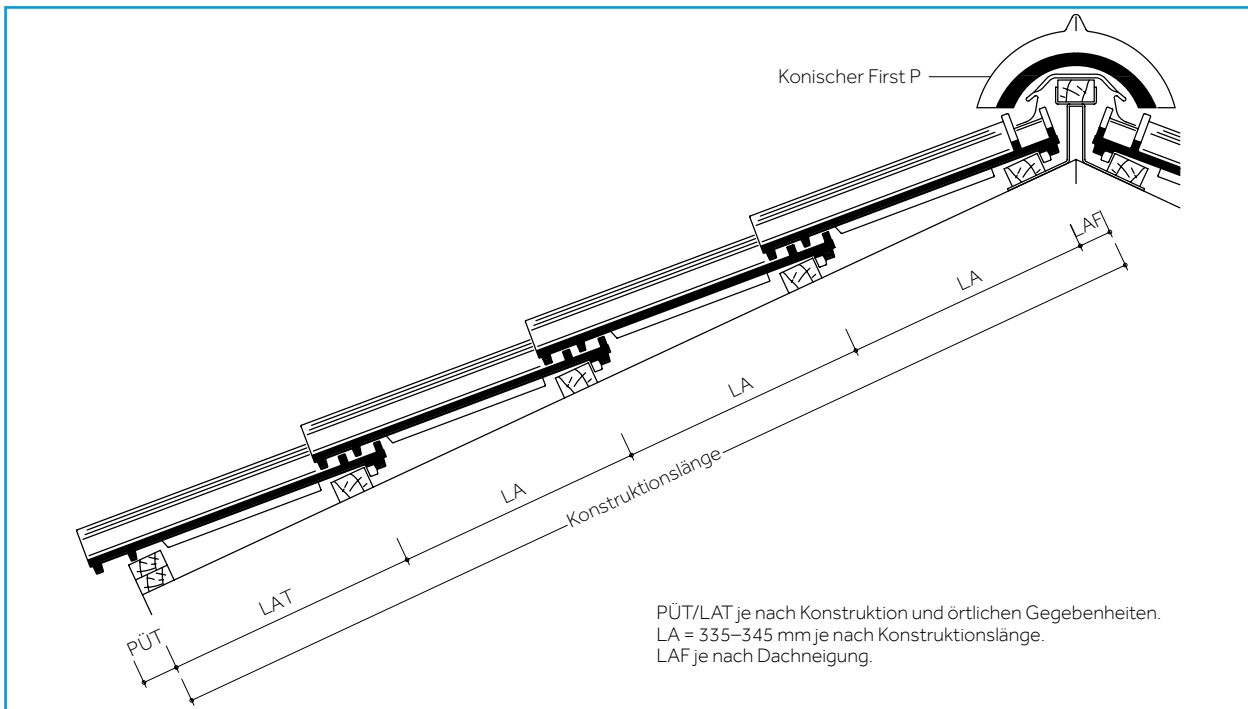
Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT [mm]	325	335	345	355	365	375	385	395	405
PÜT [mm]	80	70	60	50	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	>30 – 45	> 45
Konischer First P [mm]	45	40	30

Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Reihen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mittlere Decklänge [mm]	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100
Reihen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mittlere Decklänge [mm]	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

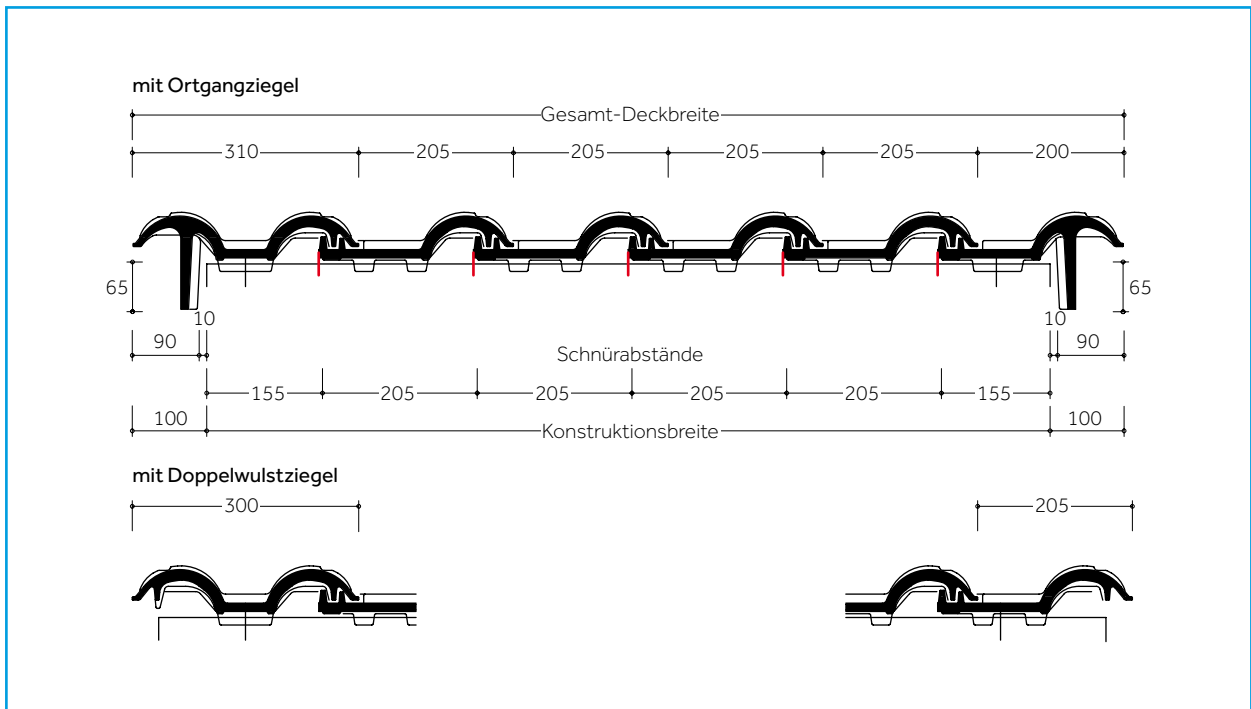
## KOMBINIERTER MÖNCH-/NONNENZIEGEL SAPHIR

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 65 mm ab.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,310	0,515	0,720	0,925	1,130	1,335	1,540	1,745	1,950	2,155	2,360	2,565	2,770	2,975
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3,180	3,385	3,590	3,795	4,000	4,205	4,410	4,615	4,820	5,025	5,230	5,435	5,640	5,845	6,050	6,255	6,460	6,665	6,870
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

BIBERSCHWANZZIEGEL

OPAL STANDARD / OPAL KIRCHENBIBER / OPAL BERLINER BIBER 18/38, DOPPELDECKUNG

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Doppeldeckung [mm]
≤ 35	90	145
> 35 – 40	80	150
> 40 – 45	70	155
> 45 – 60	60	160
> 60	50	165

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

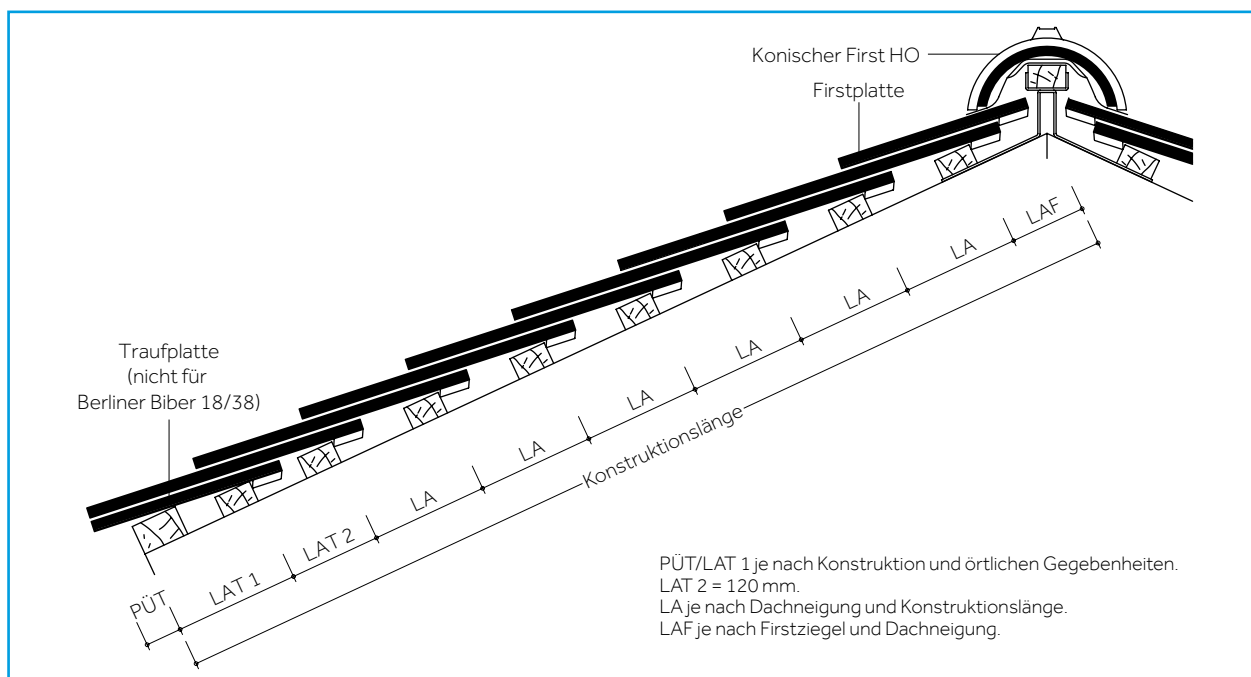
Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe  
LAT = Lattenabstand Traufe

LA = Lattenabstand  
LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	175	185	195	205	215
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First HO/Stiefelknecht* [mm]	100	100 – 90	90 – 75
Firstziegel klein HO* [mm]	85	85 – 75	75 – 65

\* Nur für Opal Standard/Berliner Biber.

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	145	0,145	0,290	0,435	0,580	0,725	0,870	1,015	1,160	1,305	1,450	1,595	1,740	1,885	2,030	2,175
> 35° – 40°	150	0,150	0,300	0,450	0,600	0,750	0,900	1,050	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	1,950	2,100	2,250
> 40° – 45°	155	0,155	0,310	0,465	0,620	0,775	0,930	1,085	1,240	1,395	1,550	1,705	1,860	2,015	2,170	2,325
> 45° – 60°	165	0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,120	1,280	1,440	1,600	1,760	1,920	2,080	2,240	2,400
> 60°	165	0,165	0,330	0,495	0,660	0,825	0,990	1,155	1,320	1,485	1,650	1,815	1,980	2,145	2,310	2,475

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
≤ 35°	145	2,320	2,465	2,610	2,755	2,900	3,045	3,190	3,335	3,480	3,625	3,770	3,915	4,060	4,205	4,350
> 35° – 40°	150	2,400	2,550	2,700	2,850	3,000	3,150	3,300	3,450	3,600	3,750	3,900	4,050	4,200	4,350	4,500
> 40° – 45°	155	2,480	2,635	2,790	2,945	3,100	3,255	3,410	3,565	3,720	3,875	4,030	4,185	4,340	4,495	4,650
> 45° – 60°	165	2,560	2,720	2,880	3,040	3,200	3,360	3,520	3,680	3,840	4,000	4,160	4,320	4,480	4,640	4,800
> 60°	165	2,640	2,805	2,970	3,135	3,300	3,465	3,630	3,795	3,960	4,125	4,290	4,455	4,620	4,785	4,950



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## BIBERSCHWANZZIEGEL

OPAL STANDARD / OPAL KIRCHENBIBER / OPAL BERLINER BIBER 18/38, KRONENDECKUNG

### EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

#### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Kronendeckung [mm]
≤ 35	90	290
> 35 – 40	80	300
> 40 – 45	70	310
> 45 – 60	60	320
> 60	50	330

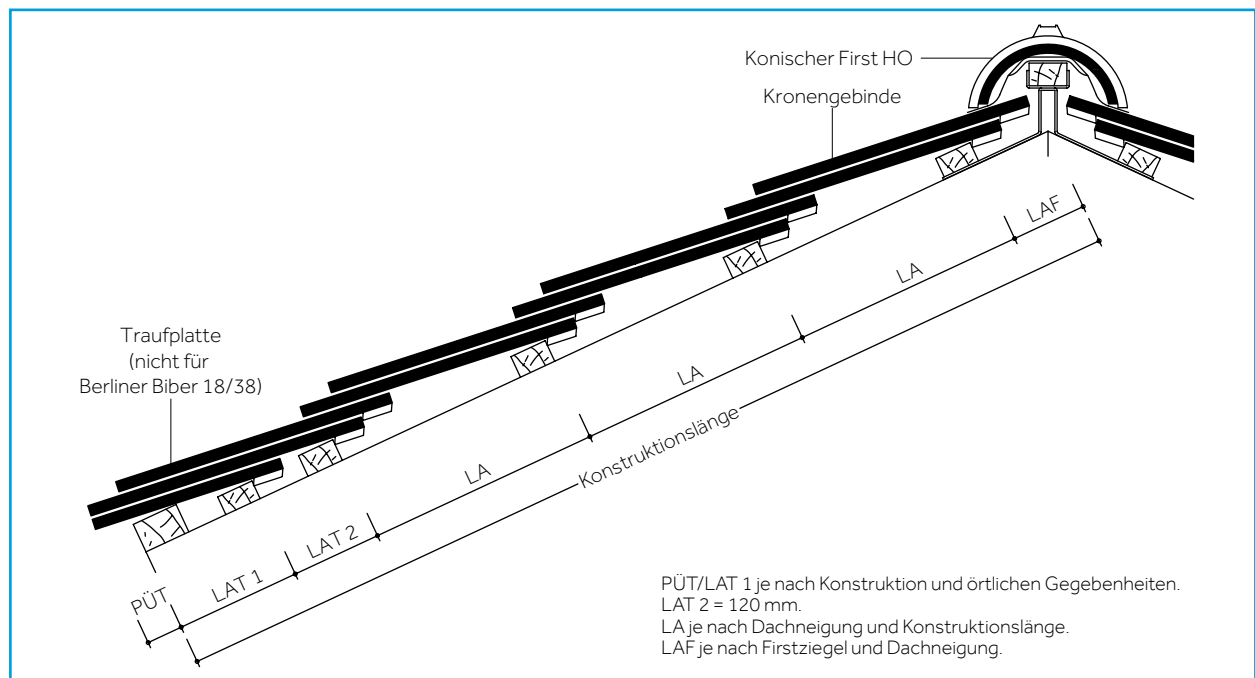
#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe      LA = Lattenabstand  
 LAT = Lattenabstand Traufe      LAF = Lattenabstand First

#### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	175	185	195	205	215
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



#### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First HO/Stiefelknecht* [mm]	100	100 – 90	90 – 75
Firstziegel klein HO* [mm]	85	85 – 75	75 – 65

\* Nur für Opal Standard/Berliner Biber 18/38.

#### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	290	0,290	0,580	0,870	1,160	1,450	1,740	2,030	2,320	2,610	2,900	3,190	3,480	3,770	4,060	4,350
> 35° – 40°	300	0,300	0,600	0,900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200	4,500
> 40° – 45°	310	0,310	0,620	0,930	1,240	1,550	1,860	2,170	2,480	2,790	3,100	3,410	3,720	4,030	4,340	4,650
> 45° – 60°	320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
> 60°	330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen																	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
≤ 35°	290	4,640	4,930	5,220	5,510	5,800	6,090	6,380	6,670	6,960	7,250	7,540	7,830	8,120	8,410	8,700			
> 35° – 40°	300	4,800	5,100	5,400	5,700	6,000	6,300	6,600	6,900	7,200	7,500	7,800	8,100	8,400	8,700	9,000			
> 40° – 45°	310	4,960	5,270	5,580	5,890	6,200	6,510	6,820	7,130	7,440	7,750	8,060	8,370	8,680	8,990	9,300			
> 45° – 60°	320	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600			
> 60°	330	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900			

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## BIBERSCHWANZZIEGEL

OPAL STANDARD / OPAL KIRCHENBIBER / OPAL BERLINER BIBER 18/38

### EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

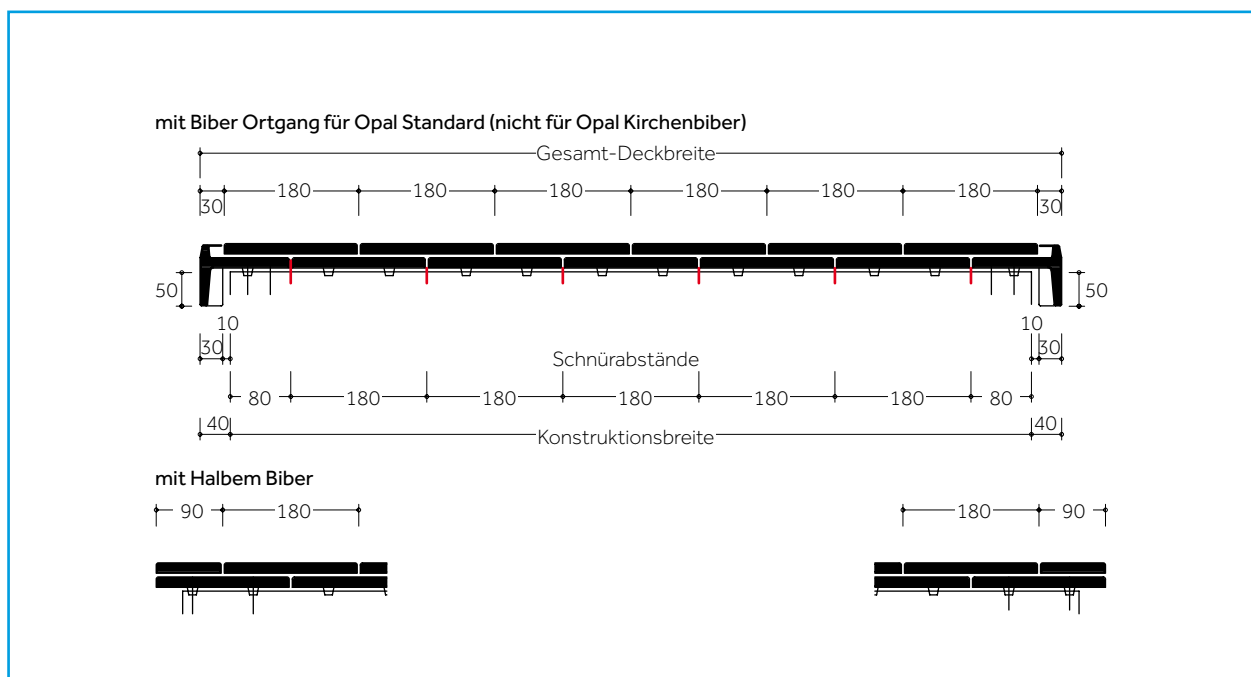
#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.

Der Ortgangziegel deckt eine Konstruktionshöhe von ca. 50 mm ab.

#### Hinweis:

Die Biberschwanzziegel werden nach den Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks mit geringem Seitenabstand (Fugen) verlegt, um Schäden durch Bewegungen der Unterkonstruktion zu vermeiden.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0.160	0.340	0.520	0.700	0.880	1.060	1.240	1.420	1.600	1.780	1.960	2.140	2.320	2.500					
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
	2,680	2,860	3,040	3,220	3,400	3,580	3,760	3,940	4,120	4,300	4,480	4,660	4,840	5,020	5,200	5,380	5,560	5,740	5,920
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

**BIBERSCHWANZZIEGEL  
OPAL BERLINER BIBER, DOPPELDECKUNG**

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Doppeldeckung [mm]
≤ 35	90	145
> 35 – 40	80	150
> 40 – 45	70	155
> 45 – 60	60	160
> 60	50	165

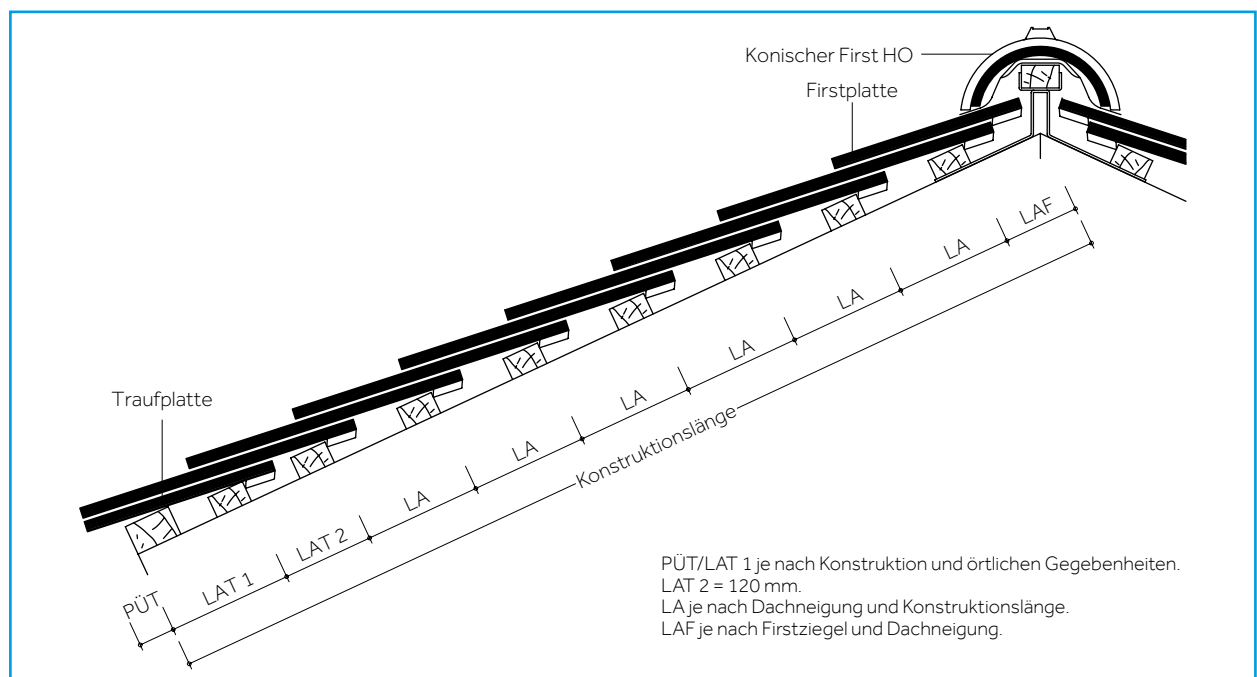
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe      LA = Lattenabstand  
LAT = Lattenabstand Traufe          LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	175	185	195	205	215
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Konischer First HO/Stiefelknecht [mm]	100	100 – 90	90 – 75
Firstziegel klein HO [mm]	85	85 – 75	75 – 65

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	145	0.145	0.290	0.435	0.580	0.725	0.870	1.015	1.160	1.305	1.450	1.595	1.740	1.885	2.030	2.175
> 35° – 40°	150	0.150	0.300	0.450	0.600	0.750	0.900	1.050	1.200	1.350	1.500	1.650	1.800	1.950	2.100	2.250
> 40° – 45°	155	0.155	0.310	0.465	0.620	0.775	0.930	1.085	1.240	1.395	1.550	1.705	1.860	2.015	2.170	2.325
> 45° – 60°	165	0.160	0.320	0.480	0.640	0.800	0.960	1.120	1.280	1.440	1.600	1.760	1.920	2.080	2.240	2.400
> 60°	165	0.165	0.330	0.495	0.660	0.825	0.990	1.155	1.320	1.485	1.650	1.815	1.980	2.145	2.310	2.475

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
≤ 35°	145	2.320	2.465	2.610	2.755	2.900	3.045	3.190	3.335	3.480	3.625	3.770	3.915	4.060	4.205	4.350
> 35° – 40°	150	2.400	2.550	2.700	2.850	3.000	3.150	3.300	3.450	3.600	3.750	3.900	4.050	4.200	4.350	4.500
> 40° – 45°	155	2.480	2.635	2.790	2.945	3.100	3.255	3.410	3.565	3.720	3.875	4.030	4.185	4.340	4.495	4.650
> 45° – 60°	165	2.560	2.720	2.880	3.040	3.200	3.360	3.520	3.680	3.840	4.000	4.160	4.320	4.480	4.640	4.800
> 60°	165	2.640	2.805	2.970	3.135	3.300	3.465	3.630	3.795	3.960	4.125	4.290	4.455	4.620	4.785	4.950

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

BIBERSCHWANZZIEGEL  
OPAL BERLINER BIBER, KRONENDECKUNG

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Kronendeckung [mm]
≤ 35	90	290
> 35 – 40	80	300
> 40 – 45	70	310
> 45 – 60	60	320
> 60	50	330

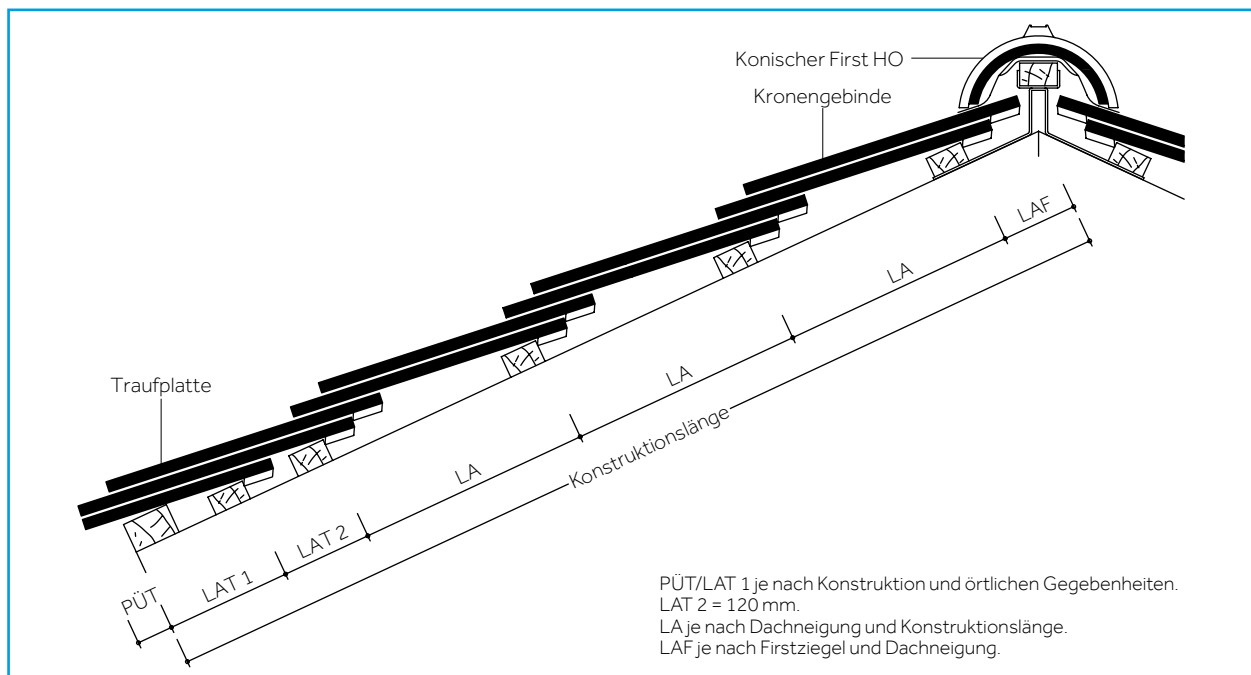
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe      LA = Lattenabstand  
LAT = Lattenabstand Traufe          LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	175	185	195	205	215
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Könischer First HO/Stiefelknecht [mm]	100	100 – 90	90 – 75
Firstziegel klein HO [mm]	85	85 – 75	75 – 65

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	290	0,290	0,580	0,870	1,160	1,450	1,740	2,030	2,320	2,610	2,900	3,190	3,480	3,770	4,060	4,350
> 35° – 40°	300	0,300	0,600	0,900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200	4,500
> 40° – 45°	310	0,310	0,620	0,930	1,240	1,550	1,860	2,170	2,480	2,790	3,100	3,410	3,720	4,030	4,340	4,650
> 45° – 60°	320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
> 60°	330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen																	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
≤ 35°	290	4,640	4,930	5,220	5,510	5,800	6,090	6,380	6,670	6,960	7,250	7,540	7,830	8,120	8,410	8,700			
> 35° – 40°	300	4,800	5,100	5,400	5,700	6,000	6,300	6,600	6,900	7,200	7,500	7,800	8,100	8,400	8,700	9,000			
> 40° – 45°	310	4,960	5,270	5,580	5,890	6,200	6,510	6,820	7,130	7,440	7,750	8,060	8,370	8,680	8,990	9,300			
> 45° – 60°	320	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600			
> 60°	330	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900			

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

BIBERSCHWANZZIEGEL  
OPAL BERLINER BIBER

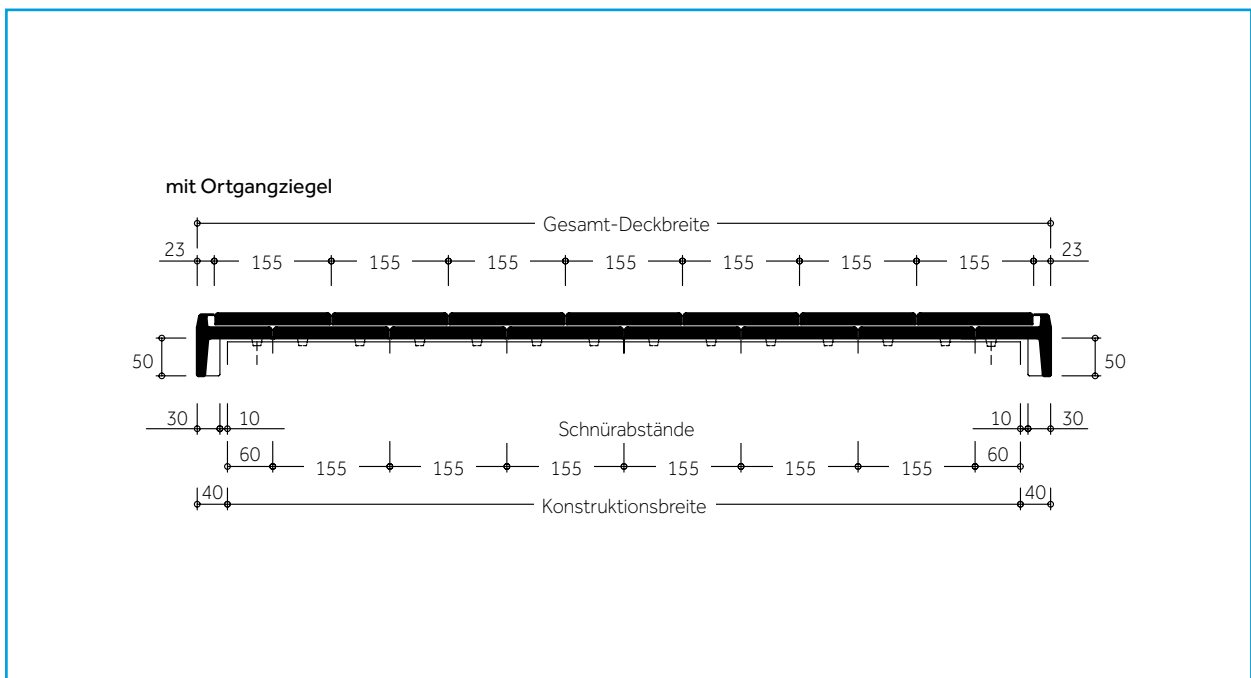
## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschnüren.

**Hinweis:**

Die Biberschwanzziegel werden nach den Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks mit geringem Seitenabstand (Fugen) verlegt, um Schäden durch Bewegungen der Unterkonstruktion zu vermeiden.



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand Ortgang rechts + Dachziegel + Ortgang links

Konstruktionsbreite [m]	0,120	0,275	0,430	0,585	0,740	0,895	1,050	1,205	1,360	1,515	1,670	1,825	1,980	2,135					
Anzahl Dachziegel pro Reihe*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
	2,290	2,445	2,600	2,755	2,910	3,065	3,220	3,375	3,530	3,685	3,840	3,995	4,150	4,305	4,460	4,615	4,770	4,925	5,080
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

\* Einschließlich Ortgangziegel.

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

BIBERSCHWANZZIEGEL  
OPAL TURMBIBER, DOPPELDECKUNG

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Doppeldeckung [mm]
≤ 35	90	95
> 35 – 40	80	100
> 40 – 45	70	105
> 45 – 60	60	110
> 60	50	115

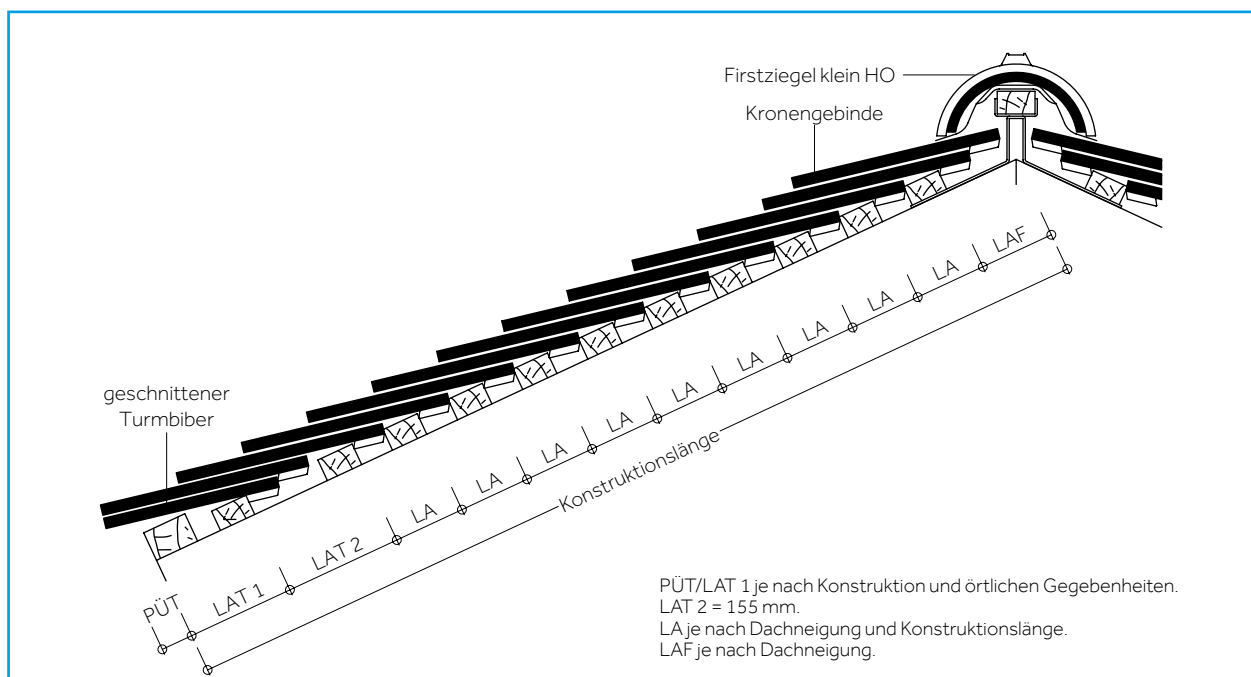
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe      LA = Lattenabstand  
LAT = Lattenabstand Traufe          LAF = Lattenabstand First

### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	150	160	170	180	190
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Firstziegel klein HO [mm]	85	85 – 75	75 – 65

### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	95	0,095	0,190	0,285	0,380	0,475	0,570	0,665	0,760	0,855	0,950	1,045	1,140	1,235	1,330	1,425
> 35° – 40°	100	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500
> 40° – 45°	105	0,105	0,210	0,315	0,420	0,525	0,630	0,735	0,840	0,945	1,050	1,155	1,260	1,365	1,470	1,575
> 45° – 60°	110	0,110	0,220	0,330	0,440	0,550	0,660	0,770	0,880	0,990	1,100	1,210	1,320	1,430	1,540	1,650
> 60°	115	0,115	0,230	0,345	0,460	0,575	0,690	0,805	0,920	1,035	1,150	1,265	1,380	1,495	1,610	1,725

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
≤ 35°	95	1,520	1,615	1,710	1,805	1,900	1,995	2,090	2,185	2,280	2,375	2,470	2,565	2,660	2,755	2,850
> 35° – 40°	100	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000	2,100	2,200	2,300	2,400	2,500	2,600	2,700	2,800	2,900	3,000
> 40° – 45°	105	1,680	1,785	1,890	1,995	2,100	2,205	2,310	2,415	2,520	2,625	2,730	2,835	2,940	3,045	3,150
> 45° – 60°	110	1,760	1,870	1,980	2,090	2,200	2,310	2,420	2,530	2,640	2,750	2,860	2,970	3,080	3,190	3,300
> 60°	115	1,840	1,955	2,070	2,185	2,300	2,415	2,530	2,645	2,760	2,875	2,990	3,105	3,220	3,335	3,450



# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## BIBERSCHWANZZIEGEL OPAL TURMBIBER, KRONENDECKUNG

### EINTEILUNG TRAUFE – FIRST

#### LATTENABSTAND (LA)

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

Dachneigung [Grad]	Höhenüberdeckung [mm]	Lattenabstand Kronendeckung [mm]
≤ 35	90	190
> 35 – 40	80	200
> 40 – 45	70	210
> 45 – 60	60	220
> 60	50	230

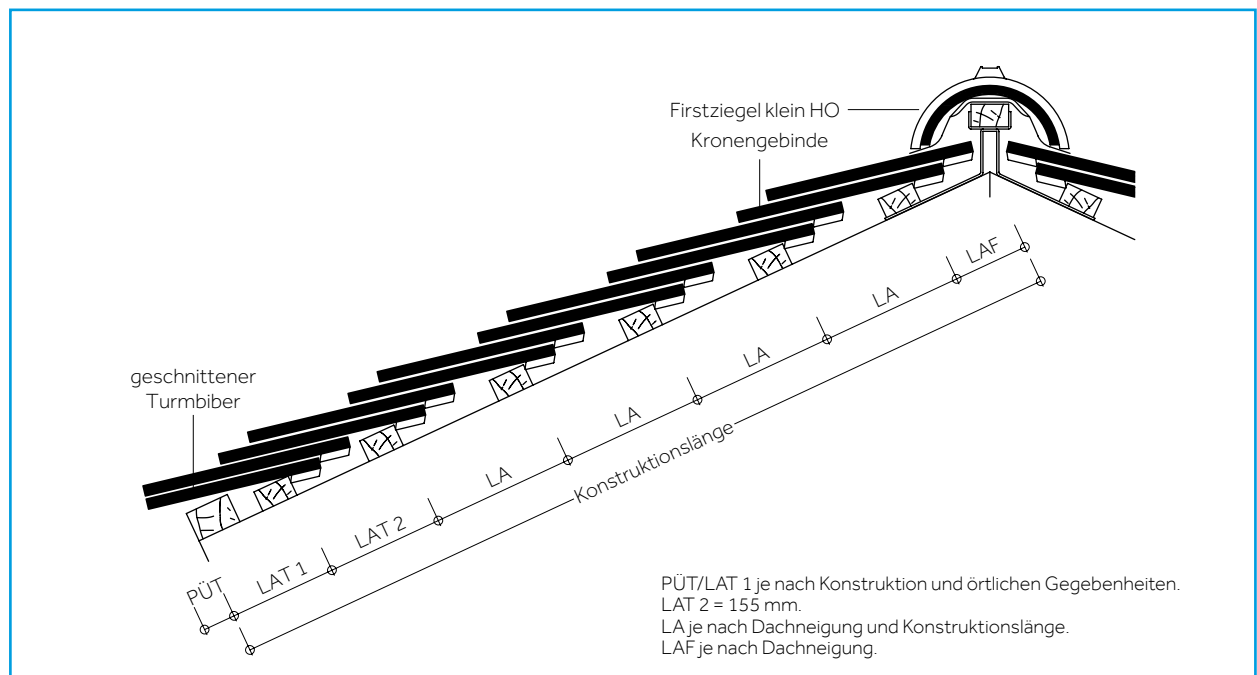
#### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSLÄNGE

Die Konstruktionslänge ergibt sich aus  $n \times LA + LAT 1 + LAT 2 + LAF$ .

PÜT = Pfannenüberstand Traufe      LA = Lattenabstand  
LAT = Lattenabstand Traufe      LAF = Lattenabstand First

#### Lattenabstand Traufe (LAT)

LAT 1 [mm]	150	160	170	180	190
PÜT [mm]	40	30	20	10	0



#### Lattenabstand First (LAF)

Dachneigung [°]	≤ 30	> 30 – 45	> 45
Firstziegel klein HO [mm]	85	85 – 75	75 – 65

#### Gesamt-Lattenabstände [m] = LA x Anzahl Dachziegel-Reihen (ohne LAT und LAF)

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
≤ 35°	190	0.190	0.380	0.570	0.760	0.950	1.140	1.330	1.520	1.710	1.900	2.090	2.280	2.470	2.660	2.850
> 35° – 40°	200	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600	2.800	3.000
> 40° – 45°	210	0.210	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100	2.310	2.520	2.730	2.940	3.150
> 45° – 60°	220	0.220	0.440	0.660	0.880	1.100	1.320	1.540	1.760	1.980	2.200	2.420	2.640	2.860	3.080	3.300
> 60°	230	0.230	0.460	0.690	0.920	1.150	1.380	1.610	1.840	2.070	2.300	2.530	2.760	2.990	3.220	3.450

Dachneigung	Lattenabstand [mm]	Reihen																	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
≤ 35°	190	3.040	3.230	3.420	3.610	3.800	3.990	4.180	4.370	4.560	4.750	4.940	5.130	5.320	5.510	5.700			
> 35° – 40°	200	3.200	3.400	3.600	3.800	4.000	4.200	4.400	4.600	4.800	5.000	5.200	5.400	5.600	5.800	6.000			
> 40° – 45°	210	3.360	3.570	3.780	3.990	4.200	4.410	4.620	4.830	5.040	5.250	5.460	5.670	5.880	6.090	6.300			
> 45° – 60°	220	3.520	3.740	3.960	4.180	4.400	4.620	4.840	5.060	5.280	5.500	5.720	5.940	6.160	6.380	6.600			
> 60°	230	3.680	3.910	4.140	4.370	4.600	4.830	5.060	5.290	5.520	5.750	5.980	6.210	6.440	6.670	6.900			

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

BIBERSCHWANZZIEGEL  
OPAL TURMBIBER

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG

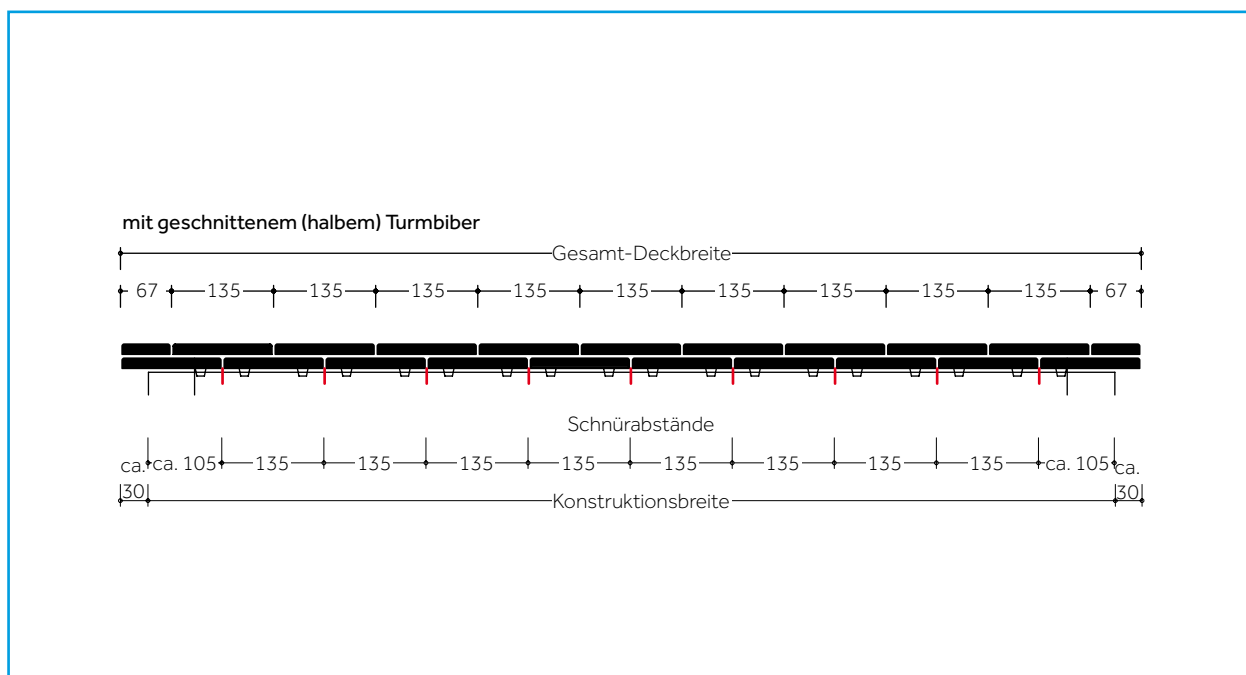
### ERMITTLUNG DER KONSTRUKTIONSBREITE

Das Dach ist vor der Deckung einzuteilen und abzuschneiden.

**Hinweis:**

Die Biberschwanzziegel werden nach den Fachregeln des deutschen Dachdeckerhandwerks mit geringem Seitenabstand (Fugen) verlegt, um Schäden durch Bewegungen der Unterkonstruktion zu vermeiden.

DACHZIEGEL + ZUBEHÖR



Konstruktionsbreite = jeweils Schnürabstand geschnittener Biber rechts + Biber + geschnittener Biber links

Konstruktionsbreite [m]	0,210	0,345	0,480	0,615	0,750	0,885	1,020	1,155	1,290	1,425	1,560	1,695	1,830	1,965
Anzahl Dachziegel pro Reihe	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

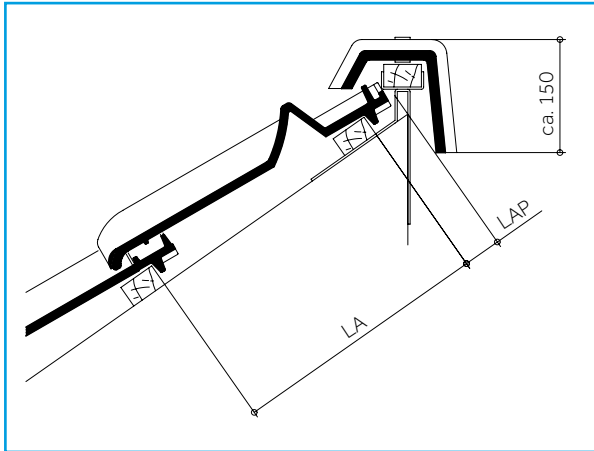
2,100	2,235	2,370	2,505	2,640	2,775	2,910	3,045	3,180	3,315	3,450	3,585	3,720	3,855	3,990	4,125	4,260	4,395	4,530
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

# Dacheinteilung Braas Dachziegel

## PULTKONSTRUKTION DACHZIEGEL

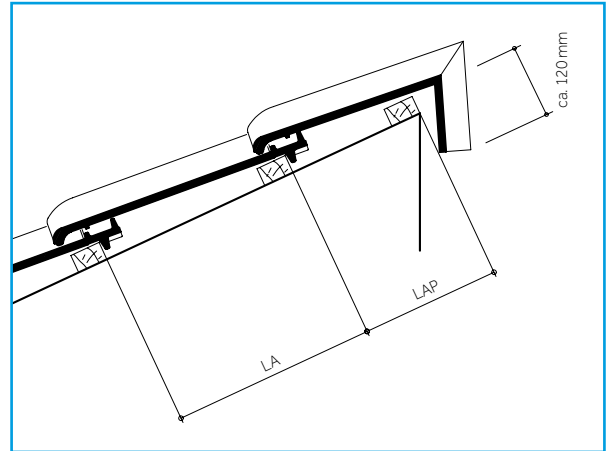
### Universal-Pultziegel

Rubin 9V, Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Rubin 15V, Granat 13V, Topas 13V, Smaragd, Opal



### Pultziegel

Heisterholzer Rubin 11V, Rubin 13V, Achat 12V, Achat 14 Geradschnitt, Granat 11V, Granat 15, Topas 11V, Topas 15V, Turmalin, Saphir



Der Lattenabstand Pult (LAP) dient der Orientierung für

- eine ausreichende Höhenüberdeckung auf die letzte Dachziegelreihe mit Flächenziegeln oder Firstanschlussziegeln
- ausreichende Abdeckung der Pultunterkonstruktion
- Befestigung der Universal-Pultziegel mit je 1 Firstklammer Pult und 1 Schraube in der Pultlatte, Einschraubtiefe mindestens 24 mm.

Die Pultziegel werden bauvorhabenspezifisch hergestellt. Um aufwändige Sondergrößen zu vermeiden, ist der Lattenabstand Pult (LAP) aus nachstehender Tabelle zu berücksichtigen.

- Befestigung der Pultziegel mit je 1 Spenglerschraube mit Dichtung in der Pultlatte, Einschraubtiefe mindestens 24 mm.

#### Lattenabstand-Pult (LAP) in mm

Dachneigung	< 30°	> 30°	> 40°	> 45°
Rubin 9V	60	50	45	40
Hainstädter Rubin 11V mit Flächenziegel	60	50	45	40
Rubin 13V mit Flächenziegel	80	70	70	70
Rubin 15V	55	50	50	55
Granat 13V mit Flächenziegel	60	50	45	40
Topas 13V	60	50	45	40
Smaragd	65	55	50	45
Opal	120	110	102	100

#### Vollkeramisches Pultsystem mit Firstanschlussziegeln, Dachneigungsbereich: 10° – 45°

##### Lattenabstand-Pult (LAP) in mm (Zwischenwerte interpolieren)

Dachneigung	15°	25°	35°	45°
Hainstädter Rubin 11V	70	60	50	40
Rubin 13V	70	60	50	40
Rubin 15V	75	75	75	75
Granat 13V	65	60	55	70
Topas 13V	70	60	60	85

#### Lattenabstand-Pult (LAP) in mm

Dachneigung	12°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°
Heisterholzer Rubin 11 V	250	245	240	230	215	200	180	160	135
Rubin 13V	235	230	225	220	205	195	175	160	135
Achat 12V	215	210	200	190	175	160	140	115	90
Achat 14 Geradschnitt	215	210	200	190	175	160	140	115	90
Granat 11V	270	265	255	245	235	225	210	195	175
Granat 15	215	210	200	190	175	160	145	125	105
Topas 11V	330	325	315	305	295	285	275	260	240
Topas 15V	275	270	260	250	240	230	215	200	180
Saphir	200	195	185	170	155	135	115	90	60

#### Standardpultziegel für Turmalin

mit 90° Pultziegellappen









































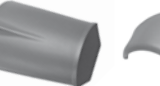


















##### Lattenabstand Pult (LAP)

variabel: 273–298 mm, für optimale Optik:

LA [mm]	355	365	375	380
LAP [mm]	273	283	293	298

# First-/Gratsystem für Braas Dachziegel

DACHZIEGEL + ZUBEHÖR

<b>Linienfirst N</b>									
									
Linienfirst N	Firstanfänger Linienfirst N	Firstanfänger Jahreszahl Linienfirst N	Firstausgleich Doppelmuffe Linienfirst N	Walmkappe Linienfirst N	Zeltdachglocke Linienfirst N	Funktions-scheibe-Ton HO			
<b>Linienfirst K</b>									
									
Linienfirst K	Firstanfänger Linienfirst K	Firstanfänger Linienfirst K lange Lasche	Firstender Linienfirst K	Firstender Linienfirst K lange Lasche	Walmkappe Linienfirst K	Zeltdachglocke Linienfirst K			
<b>Sattelfirst HO</b>									
									
Sattelfirst HO	Sattelfirstanfänger Muschel HO	Sattelfirstanfänger Jahreszahl HO	Sattelfirstanfänger Braas HO	Sattelfirstausgleich Doppelmuffe HO	Sattelfirstausgleich ohne Muffe HO	Walmkappe Sattelfirst HO	Zeltdachglocke Sattelfirst HO	Funktions-scheibe Ton HO	
<b>Konischer First HO</b>									
									
Konischer First HO	Firstanfänger Muschel konisch HO	Firstanfänger Jahreszahl konisch HO	Firstausgleich Doppelmuffe konisch HO	Walmkappe konisch HO	Walmkappe klein konisch HO	Zeltdachglocke konisch HO	Funktions-scheibe-Ton HO		
<b>First Stiefelknecht</b> (für Opal Standard und Berliner Biber)			<b>Konischer Firstziegel klein HO</b>						
									
First Stiefelknecht			Konischer Firstziegel klein HO	Konischer Firstanfänger klein Schmuckscheibe HO	Konischer Firstausgleich klein Doppelmuffe HO	Walmkappe klein konisch HO			
<b>Konischer First P</b>									
									
Konischer First P	Konischer Firstanfänger P	Konischer Firstanfänger P lange Lasche	Konischer Firstender P	Konischer Firstender P lange Lasche	Walmkappe konisch P	Zeltdachglocke konisch P	Funktionsscheibe Ton konisch PK		
<b>Konischer First K</b>									
									
Konischer First K	Konischer Firstanfänger K	Konischer Firstender K	Walmkappe konisch K	Funktionsscheibe Ton konisch PK					
<b>Dachsystemteile</b>									
									
Figaroll Plus/Plus S Figaroll	Figaroll Plus/Plus S Figaroll	MetallRoll	Firstend-scheibe	Firstklammer HO + N	Firstklammer Pult	Firstklammer Stiefelknecht	Firstklammer P	Firstklammer K	Firstlattenhalter

# First-/Gratsystem für Braas Dachziegel

## Hinweis

Für ausgewählte Modelle gibt es ein vollkeramisches Firstsystem. Bitte gesonderte Verlegeanleitung beachten.

## Einschraubtiefe

Die Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben in das Holz beträgt mind. 24 mm.

## Einsatzgebiete

Linienfirst N:	Smaragd
Linienfirst K:	Granat 11V, Turmalin
Sattelfirst HO:	Rubin 9V, Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Rubin 15V, Granat 13V, Topas 13V
Konischer First HO:	Granat 13V, Topas 13V, Opal
First Stiefelknecht:	Opal
Konischer Firstziegel klein HO*:	Opal
Konischer First P:	Heisterholzer Rubin 11V, Rubin 15V, Achat 12V, Achat 14 Geradschnitt, Granat 15, Topas 15V, Saphir
Konischer First K:	Granat 11V, Topas 11V

\* Einsetzbar bei kleinen Dachflächen wie z. B. Vordächern. Speziell für denkmalgeschützte Bauten gibt es den Mörtelfirst klein HO auch zum Vermörteln.

## FIRSTLATTENHALTER ANBRINGEN



### Am First

- Firstlattenhalter unter den obersten Traglatten auf Konterlatten/Sparren befestigen.
- An Firstenden und ggf. in der Firstmitte Maß nehmen zum Abbiegen der Firstlattenhalter.
- Firstlattenhalter unter Berücksichtigung Firstlattendicke auf das ermittelte Maß abbiegen.
- Firstlattenhalter auf den Konterlatten/Sparren befestigen.
- Dazu oberste Latten auf beiden Seiten anheben.

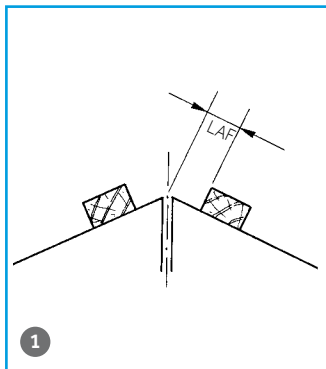


- Die übrigen Halter nach gespannter Schnur ausrichten und befestigen.
- Die oberen Traglatten wieder befestigen.

### Am Grat

- Firstlattenhalter analog zum First abbiegen.
- Firstlattenhalter im Abstand von ca. 600 mm nach gespannter Schnur ausrichten und befestigen.

## OBEREN TRAGLATTENABSTAND (LAF) AM FIRST FESTLEGEN



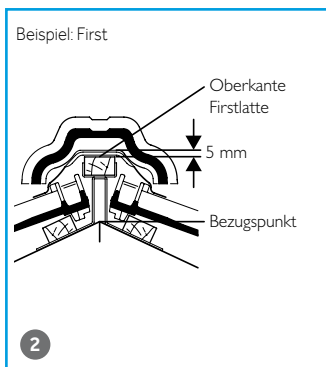
- Obere Traglatten im vorgegebenen Abstand vom Firstscheitelpunkt LAF anbringen.
- Die modellabhängigen LAT-Maße entnehmen Sie bitte der aktuellen Verlegeanleitung Dachziegel unter: [www.braas.de](http://www.braas.de)

## FIRST-/GRATLATTE VERLEGEN



- Mögliche First-/Gratlattenabmessungen: 30/50 mm, 40/60 mm (hochkant).
- Auf dem Firstlattenhalter Latten seitlich befestigen.

## OBERKANTE FIRST-/GRATLATTE FESTLEGEN



- Mögliche First-/Gratlattenabmessungen in mm: 30/50, 40/60 (hochkant).

### Am First

- An den Firstenden, ggf. auch in Firstmitte, auf den oberen Traglatten je zwei Dachziegel gegenüber auflegen.
- Zwischen Unterkante Firstziegel und Firstlatte 5 mm Zwischenraum lassen.

### Am Grat

- Firstziegel auf die höchsten Punkte der Ausspitze auflegen.
- Oberkante der Gratlatte wie am First mit 5 mm Zwischenraum festlegen.

## FIRST-/GRATROLLEN VERLEGEN



### Figaroll, Figaroll Plus, Figaroll Plus S\* und MetallRoll

- Universell einsetzbar für First und Grat.
- Auf First-/Gratlatte ausrollen. Nach Markierung mittig auf First-/Gratlatte ausrichten und befestigen.
- Ansetzen einer weiteren Rolle mit ca. 50 mm Überlappung.
- Unteren Schutzstreifen abziehen.

### Hinweis

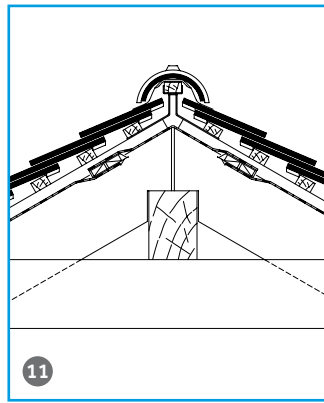
Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.

\* Speziell für den Einsatz bei Biberschwanzziegeln steht Figaroll Plus S zur Verfügung.

# First-/Gratsystem für Braas Dachziegel



- Seitenteile, bei Flächenziegeln beginnend an den Hochpunkten, **nur im Randbereich** an die Deckung anformen.
  - Kleberauppen der Seitenstreifen sorgfältig an Pfannen ankleben.
  - Die seitliche Dehnfalte erleichtert exaktes, leichtes Anformen, auch bei stark profilierten Pfannen.
- Hinweis für MetallRoll**  
Zur besseren Anformbarkeit, Seitenstreifen in Pfannentälern leicht nach oben drücken und anformen.



**Empfehlung:**  
Firstgebinde bei Doppeldeckung mit Firstplatte Opal oder als **Kronengebinde mit ungelochten Bibern** für die oberste Reihe ausführen.



- Am Anfallpunkt First/Grat mit ausreichender Überlappung verlegen.

## SATTELFIRST HO, SATTELFIRST K, KONISCHER FIRST HO, KONISCHER FIRSTZIEGEL KLEIN HO, LINIENFIRST N, LINIENFIRST K (VERLEGUNG FIRST AM BEISPIEL SATTELFIRST HO)



- Die Firstplatte endet bündig mit dem Ortganglappen.
- Dazu die vorgestanzte Ecke am Firstanschlussortgang ausklinken.
- Funktionsscheibe-Ton an der Firstplatte befestigen.
- Sattelfirstanfänger aufsetzen.

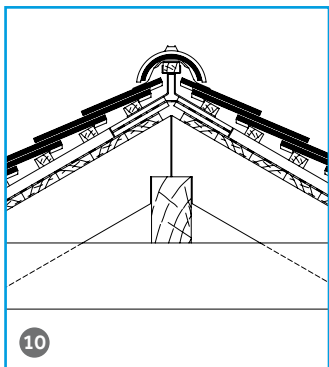


- Für einen besseren Sitz der Firstziegel gegebenenfalls die Kopfrippen abschlagen.



- Sattelfirstanfänger mit der Firstklammer und einer Spenglerschraube befestigen.

### HINWEISE FÜR FIGAROLL PLUS S



- Figaroll Plus S ist für Biberschwanzdeckungen geeignet.
- Die Minstdachneigung beträgt 30°.
- Als Zusatzmaßnahme muss mind. Unterspannbahn vorhanden sein.
- Lüftungsöffnungen in Zusatzmaßnahme sind mit zusätzlichem Bahnenstreifen unter Einhaltung der Lüftungsquerschnitte abzudecken.



- Firstlänge einteilen, Firstziegel aufsetzen, mit Firstklammern und Schraube befestigen.
- Die Überdeckung des Firstziegels kann durch das Langloch in der Firstklammer um ca. 10 mm variiert werden.



# First-/Gratsystem für Braas Dachziegel



15

- Am Firstende Sattelfirstanfänger mit Spenglerschraube befestigen. Den Sattelfirstausgleich Doppelmuffe in die aufgebogenen Firstklammern einpassen, ggf. Firstziegel beischneiden.

## WALMKAPPE ANBRINGEN



19

- Walmkappe auf Grate und Sattelfirstausgleich ohne Muffe bei Sattelfirst bzw. Firstziegelverfaltung aufsetzen.
- Ggfs. die Firstziegel am Anfallpunkt beischneiden.



16

- Firstklammern wieder anformen.
- Sattelfirstausgleich Doppelmuffe zusätzlich mit einer Spenglerschraube befestigen.



20

- Walmkappe vorbohren und mit einer Spenglerschraube befestigen.

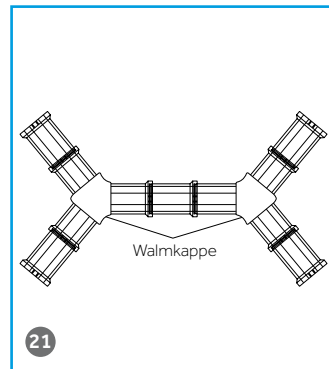
## VERLEGUNG GRAT



17

- Sattelfirstanfänger am Grat aufsetzen, mit der Firstklammer und einer Spenglerschraube befestigen.

## WALMKAPPEN



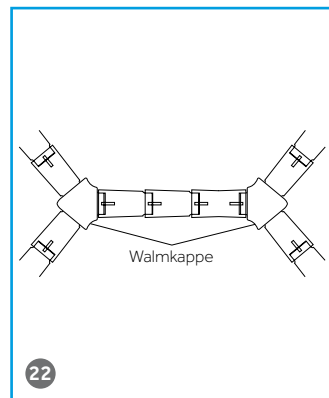
21

- Walmkappe  
Sattelfirst HO, konisch HO,  
konisch K, Linienfirst N,  
Linienfirst K
- Einsetzbar von 10° bis 55° Dachneigung.



18

- Grat einteilen, Firstziegel aufsetzen, mit Firstklammern und Schraube befestigen.
- Die Überdeckung des Firstziegels kann durch Langloch in Firstklammer um ca. 10 mm variiert werden.



22

- Walmkappe konisch P
- Einsetzbar von 20° bis 60° Dachneigung.
- Walmkappe konisch HO klein,  
konisch HO Mörtel
- Einsetzbar von 30° bis 50° Dachneigung.

# First-/Gratsystem für Braas Dachziegel

## KONISCHER FIRST P, KONISCHER FIRST K (VERLEGUNG FIRST AM BEISPIEL KONISCHER FIRST K)



- Firstlatte endet bündig mit Ortsganglappen.
- Funktionsscheibe Ton konisch PK an der Firstlatte befestigen.



- Grat einteilen, Firstziegel aufsetzen, mit Firstklammern K und Schraube befestigen.
- Die Überdeckung des Firstziegels kann durch Langloch in Firstklammer um ca. 10 mm variiert werden.



- Firstanfänger aufsetzen, mit Firstklammer P und einer Spenglerschraube befestigen.
- Firstlänge einteilen, Firstziegel aufsetzen, mit Firstklammern K und Schraube befestigen. Dabei kann die Überdeckung des Firstziegels durch Langloch in Firstklammer um ca. 10 mm variiert werden.

## WALMKAPPE KONISCH P, WALMKAPPE KONISCH K ANBRINGEN (VERLEGUNG AM BEISPIEL KONISCHER FIRST K)



- Walmkappe auf Grate und First aufsetzen.
- Ggfs. die Firstziegel am Anfallpunkt beischneiden.
- Walmkappe vorbohren und mit einer Spenglerschraube befestigen.



- Firstender aufsetzen und mit einer Spenglerschraube befestigen.

## VERLEGUNG GRAT



- Firstanfänger am Grat aufsetzen, mit Firstklammer K und einer Spenglerschraube befestigen.

# Vollkeramisches Firstsystem

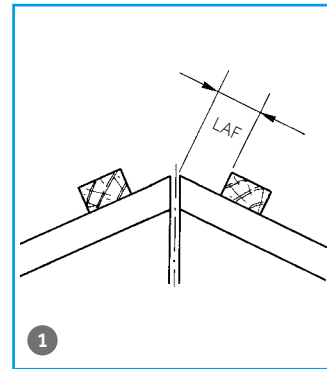
## EIGENSCHAFTEN

- Für Hainstädter Rubin 11V/Rubin 13V/Rubin 15V/Granat 13V/Achat 12V/Topas 13V/Turmalin Firstanschlussziegel in Verbindung mit dem Sattelfirst HO/Rundfirst K/konischer First P/Linienfirst K
- Lüftungsquerschnitt: 200 cm<sup>2</sup>/l/m
- Fachregelgerechter Lüftungsquerschnitt für Sparrenlängen bis 20 m
- Geprüfte Regensicherheit ohne Firstband
- Firstbänder, z. B. Figaroll, Figaroll Plus, MetallRoll, können verwendet werden
- Dachneigungsbereich 10° bis 45°

## SYSTEMKOMPONENTEN



## OBEREN DACHLATTENABSTAND (LAF) AM FIRST FESTLEGEN



- Obere Dachlatten im vorgegebenen Abstand (LAF) vom Firstscheitelpunkt anbringen.
- Der Lattenabstand First (LAF) ist so bemessen, dass Firstlattenhalter verwendet werden können und die Lüftungsführung gewährleistet ist.

Hainstädter Rubin 11V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	55	50
15°	50	45
20°	45	40
25°	35	30
30°	30	25
35°	25	20
40°	25	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

Rubin 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	50	50
15°	50	45
20°	40	35
25°	35	30
30°	30	25
35°	25	20
40°	20	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

Rubin 15V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	65	65
15°	60	60
20°	55	50
25°	50	45
30°	45	40
35°	40	35
40°	35	30
45°	35	20

\* Zwischenwerte interpolieren

# Vollkeramisches Firstsystem

Rubin 15V LAF\* [mm] mit konischer First P

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	70	70
15°	65	65
20°	60	60
25°	60	55
30°	55	50
35°	55	45
40°	45	40
45°	40	30

\* Zwischenwerte interpolieren

Turmalin LAF\* [mm] mit Linienfirst K

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	50	50
15°	45	45
20°	45	40
25°	40	35
30°	35	30
35°	30	25
40°	25	20
45°	25	15

\* Zwischenwerte interpolieren

Granat 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	55	50
15°	50	45
20°	40	40
25°	35	35
30°	30	25
35°	25	20
40°	25	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

Achat 12V LAF\* [mm] mit konischem First P

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	70	65
15°	65	60
20°	60	55
25°	55	50
30°	50	45
35°	45	35
40°	35	25
45°	25	15

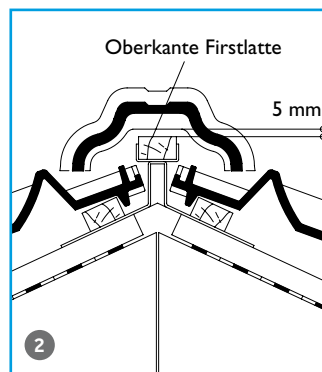
\* Zwischenwerte interpolieren

Topas 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	75	70
15°	70	65
20°	65	60
25°	60	55
30°	55	50
35°	50	45
40°	45	35
45°	40	35

\* Zwischenwerte interpolieren

## OBERKANTE FIRSTLATTE FESTLEGEN



- Mögliche Firstplattenabmessungen: 30/50 und 40/60 (bei Firstplattenhalter hochkant)
- Firstlatte so anbringen, dass zwischen Firstlatte und Sattelfirst 5 mm Zwischenraum bleiben.



- Firstlatte anschrauben.

## FIRSTANSCHLUSSZIEGEL VERLEGEN



- Die Verlegung wird beispielhaft für den Sattelfirst HO gezeigt.
- Nach Verlegung der Firstlatte die Firstanschlussziegel eindecken.

# Vollkeramisches Firstsystem

## SATTELFIRST HO VERLEGEN



- Sattelfirstanfänger mit einer Spenglerschraube, Einschraubtiefe mind. 24 mm, befestigen.
- Gegebenenfalls vorher die vorgestanzte Ecke am Firstanschluss-Ortgangziegel ausklinken und eine Funktionsscheibe Ton HO an der Firstlatte befestigen.



- Am Firstende wiederum einen Sattelfirstanfänger und gegebenenfalls Funktionsscheibe Ton verwenden und den First mit dem Sattelfirstausgleich Doppelmuffe schließen.
- Dazu 1 Firstklammer aufbiegen.



- Zusätzliche Firstklammer HO + N auf der Firstlatte festschrauben, Einschraubtiefe mind. 24 mm.



- Firstklammer wieder zurückbiegen.



- Sattelfirste eindecken.
- Dazu den Sattelfirst in die Firstklammer einschieben.
- Am anderen Ende den Sattelfirst mit 1 Firstklammer befestigen.
- Durch das Langloch in der Firstklammer kann die Überdeckung der Sattelfirste um ca. 10 mm variiert werden.

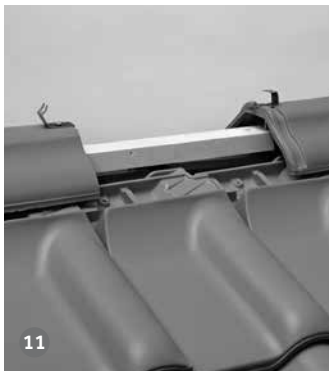
**Hinweis:**  
Der Sattelfirst muss zur Gewährleistung der Regensicherheit auf den Firstanschlussziegeln aufliegen.



- Den Sattelfirstausgleich mit einer Spenglerschraube zusätzlich sichern, Einschraubtiefe mind. 24 mm.

# Vollkeramisches Firstsystem

## GESCHNITTENER SATTELFIRST HO



- Ist eine Firsteinteilung ohne Schneiden nicht möglich, dann kann ein geschnittener Sattelfirst HO eingedeckt werden.
- Den geschnittenen Sattelfirst vorbohren, mit einer Firstklammer befestigen und diese aufbiegen.



- Zur Erhaltung der Regensicherheit an der geschnittenen Seite einen Streifen DivoDämm Kompriband aufkleben.



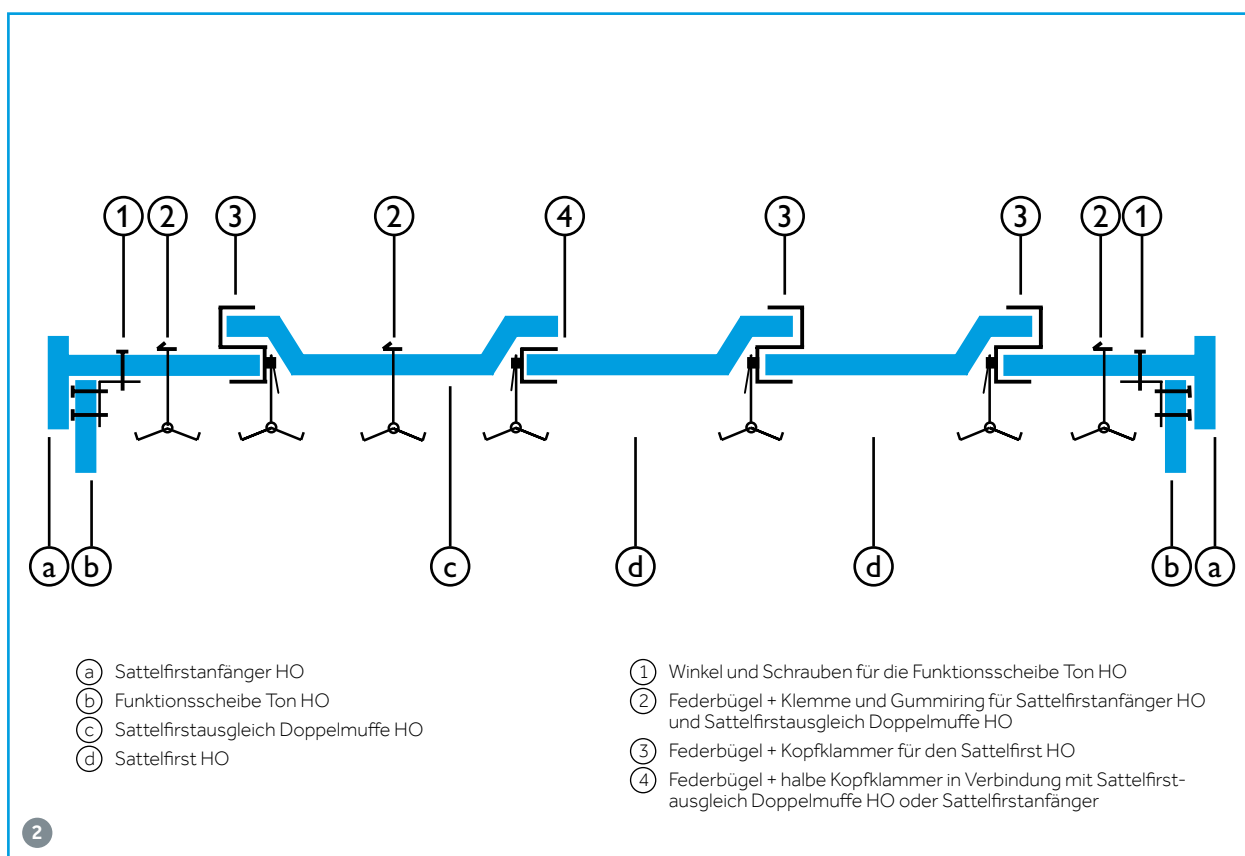
- Sattelfirstausgleich Doppelmuffe wie oben beschrieben eindecken und befestigen.



# Firstsystemklammer VKF



- Die Firstsystemklammer ist geeignet für den **Sattelfirst HO**.
- Mit der Firstsystemklammer VKF ist eine fachgerechte Firstausbildung ohne Firstlatte möglich.
- Dazu wird auf den Sattelfirst eine Kopfklammer aus Edelstahl geschoben. Diese wird mit einem Federbügel verbunden, der sich unter den obersten Dachlatten festkrallt und den Sattelfirst dauerhaft auf den Firstanschlussziegeln fixiert.



## EIGENSCHAFTEN

- Für Satteldächer mit Sattelfirst HO ohne Firstlatte und ohne Firstband
- Lüftungsquerschnitt: 200 cm<sup>2</sup>/lfm
- Fachregelgerechter Lüftungsquerschnitt für Sparrenlängen bis 20 m
- Geprüfte Funktions- und Regensicherheit
- Dachneigungsbereich 10° bis 45° (der Dachneigungsbereich ist abhängig vom gewählten Dachziegelmodell)

# Firstsystemklammer VKF

## SYSTEMKOMPONENTEN

### Firstsystemklammer VKF



Federbügel + Kopfklammer für den Sattelfirst HO



Federbügel + halbe Kopfklammer in Verbindung mit Sattelfirstausgleich Doppelmuffe HO oder Sattelfirstanfänger



Klemme und Gummiring für Sattelfirstanfänger und Sattelfirstausgleich Doppelmuffe HO



Winkel und Schrauben für die Funktionsscheibe Ton HO

### Sattelfirst HO und Firstanschlussziegel



Sattelfirst HO



Sattelfirstausgleich Doppelmuffe HO



Sattelfirstausgleich ohne Muffe HO



Funktionsscheibe Ton HO



Sattelfirstanfänger Muschel HO



Sattelfirstanfänger Jahreszahl HO



Sattelfirstanfänger Glatt HO



Firstanschlussziegel



Halber Firstanschlussziegel (nur für Rubin 13V und Granat 13V)



Firstanschluss Ortgangziegel Links



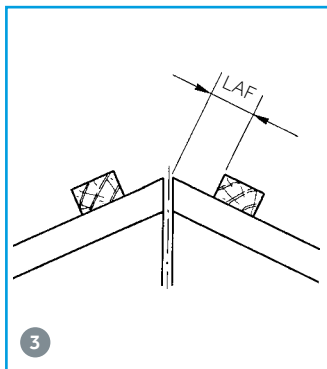
Firstanschluss Ortgangziegel Rechts



Firstanschluss Doppelwulstziegel

# Firstsystemklammer VKF

## OBEREN DACHLATTENABSTAND (LAF) AM FIRST FESTLEGEN



- Obere Dachlatten im vorgegebenen Abstand (LAF) vom Firstscheitelpunkt anbringen.

### Hainstädter Rubin 11V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	55	50
15°	50	45
20°	45	40
25°	35	30
30°	30	25
35°	25	20
40°	25	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

### Rubin 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	50	50
15°	50	45
20°	40	35
25°	35	30
30°	30	25
35°	25	20
40°	20	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

### Rubin 15V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	65	65
15°	60	60
20°	55	50
25°	50	45
30°	45	40
35°	40	35
40°	35	30
45°	35	20

\* Zwischenwerte interpolieren

### Granat 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
10°	55	50
15°	50	45
20°	40	40
25°	35	35
30°	30	25
35°	25	20
40°	25	15
45°	20	10

\* Zwischenwerte interpolieren

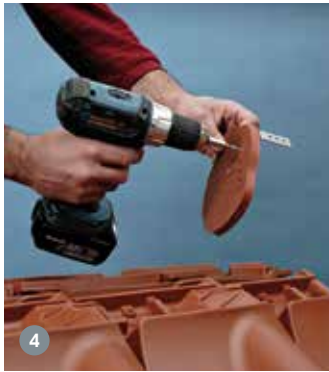
### Topas 13V LAF\* [mm] mit Sattelfirst HO

Dachneigung	Dachlattung 30/50 mm	Dachlattung 40/60 mm
25°	60	—
30°	55	50
35°	50	45
40°	45	35
45°	40	35

\* Zwischenwerte interpolieren

# Firstsystemklammer VKF

## SATTELFIRSTANFÄNGER HO MIT FUNKTIONSSCHEIBE TON VERLEGEN



- Zuerst den Winkel mit 2 mitgelieferten Schrauben an der Funktionsscheibe Ton HO festschrauben.



- Einen Federbügeldraht am oberen Ende etwas aufbiegen.



- Oberen Schenkel des Winkels bündig zur Oberkante Funktionsscheibe positionieren.



- Den Federbügeldraht durch das zuvor gebohrte Loch schieben.



- Die Funktionsscheibe Ton mit der mitgelieferten Spenglerschraube am Firstanfänger festschrauben.



- Gummiring und Klemme auf den Federbügeldraht aufschieben.



- Den Sattelfirstanfänger für die weitere Befestigung etwa mittig vorbohren.
- Der Sattelfirstanfänger wird mit einem Federbügel + Klemme und Gummiring befestigt.



- Den Federbügel unter die obersten Dachlatten einhängen und den Federbügeldraht straff ziehen.

# Firstsystemklammer VKF



12

- Auf den richtigen Sitz des Federbügels unter den obersten Dachlatten achten.



16

- Verlegter Sattelfirstanfänger mit Spenglerschraube für die Funktionsscheibe Ton und Federbügel + Klemme und Gummiring.



13

- Den Federbügeldraht um die Klemme wickeln und damit fixieren.



17

## SATTELFIRSTE HO VERLEGEN

- Alle Sattelfirste HO werden nacheinander mit Federbügel + Kopfklammer befestigt.
- Dazu jeweils einen Federbügel mit einer Kopfklammer versehen.



14

- Fixierter Federbügeldraht.



18

- In Gebrauchslage befindet sich die Öse der Kopfklammer unten.



15

- Abschließend den überschüssigen Draht abtrennen.



19

- Die Kopfklammer bis zum Anschlag auf den Sattelfirst aufdrücken.



# Firstsystemklammer VKF



- Federbügel unter die Dachlatten führen und den Draht straff ziehen.



- Sattelfirstanfänger und Sattelfirst befestigt.



- Achten Sie auf den richtigen Sitz des Federbügels unter den Dachlatten.



- Die weiteren Sattelfirste wie beschrieben verlegen.



- Den Draht unter Spannung abknicken.



- 2x befestigter Sattelfirst mit Federbügel + Kopfklammer.



- Den Sattelfirst bis zum Anschlag in die Kopfklammer einschieben.

## FIRSTENDE



- Am Firstende wieder einen Sattelfirstanfänger, gegebenenfalls mit Funktionsscheibe Ton, verwenden.



# Firstsystemklammer VKF



28

- Den Sattelfirstanfänger mit Federbügel + Klemme und Gummiring befestigen.
- Verlegung analog zum Firstanfang, siehe Seite 292.



32

- Einen Federbügel mit einer halben Kopfklammer versehen.
- Die halbe Kopfklammer vollständig auf den Firstziegel schieben.
- Die profilierte Seite der halben Kopfklammer zeigt nach unten.



29

- An der Verfalzung einen Federbügel + Kopfklammer verlegen.



33

- Den Federbügel unter die Dachlatten einhängen, den Draht straff ziehen und umbiegen.



30

- Sattelfirstanfänger mit Funktionsscheibe Ton HO verlegt.



34

- Verlegter Federbügel + halbe Kopfklammer.

## FIRST MIT SATTELFIRST DOPPELMUFFE HO SCHLIESSEN



31

- Die an den Sattelfirstausgleich Doppelmuffe angrenzenden Sattelfirste werden auf der einen Seite wie beschrieben mit Federbügel + Kopfklammer befestigt, auf der anderen Seite mit Federbügel + halber Kopfklammer.
- Der Sattelfirstausgleich Doppelmuffe wird mittig mit Federbügel + Klemme und Gummiring befestigt.



35

- Für die Befestigung des Sattelfirstausgleichs Doppelmuffe den Draht eines Federbügels etwas aufbiegen.

# Firstsystemklammer VKF



- Den Draht durch die Bohrung des Sattelfirstausgleichs Doppelmuffe führen.



- Den Draht um die Klemme wickeln und damit fixieren.



- Sattelfirstausgleich Doppelmuffe in die Kopfklammer einschieben.
- Dabei kontrollieren, dass der Federbügel unter den Dachlatten eingehangen ist.



- Abschließend den Draht kürzen.



- Gummiring und Klemme auf den Draht schieben.



- Verlegter Sattelfirstausgleich Doppelmuffe mit Federbügel + Klemme und Gummiring.



- Den Draht straff ziehen.

## GESCHNITTENEN SATTELFIRST HO VERLEGEN



- Ist eine Firsteinteilung ohne Schneiden nicht möglich, dann kann ein Sattelfirst geschnitten werden.
- Den geschnittenen Sattelfirst mit einem Federbügel + halbe Kopfklammer befestigen.

# Firstsystemklammer VKF



- Zur Erhaltung der Regensicherheit an der geschnittenen Seite einen Streifen DivoDamm Kompriband aufkleben.



- Sattelfirstausgleich Doppelmuffe wie oben beschrieben eindecken und mit Federbügel + Klemme und Gummiring befestigen.



- Fertig verlegter First.

# Dachschmuck für Braas Dachziegel



Firsthahn

Firsttaube

Firstkatze



Firstadler

Firsteule

Firstpferd



Firstfuchs

First-Schlafwandler



First-Spitze

First-Kugel

First-Pinie

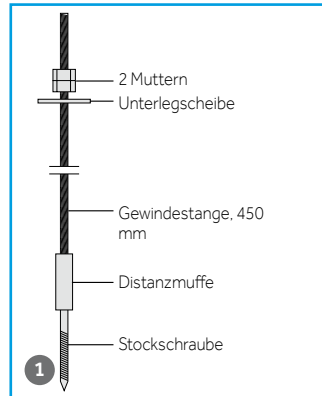


Befestigungsmaterial

## Lieferumfang:

Dachschmuck, Gewindestange, Beutel mit Kleinteilen, Kartusche (Zweikomponentenkleber), Düse für Kartusche, Adapter (transparenter Zylinder + blaues Endstück) zur Verwendung in einer Kartuschenpistole

## Befestigung der Gewindestange



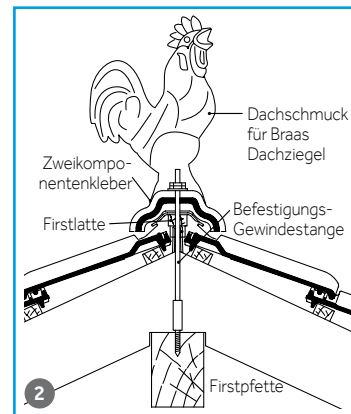
- Gewindestange durch Distanzmuffe mit Stockschraube verbinden.
- 12 mm großes Loch durch Firstziegel und Firstplatte mit einem Steinbohrer bohren. Bohrmaschine nicht auf Schlagbohren stellen (wenn nötig auch durch weitere Unterkonstruktionen, damit die Gewindestange die Firstpfette ungehindert erreichen kann).
- Gewindestange in gebohrtes Loch stecken (siehe Abb. 2) und wie in Abb. 1 gezeigt die Unterlegscheibe und die beiden Muttern auf die Gewindestange setzen.

- Gewindestange mit Hammer in die Firstpfette schlagen, so dass Stockschraube greifen kann.
- Muttern mit zwei Gabelschlüsseln (SW 13) kontern und danach Stockschraube in Firstpfette drehen.
- Konterung der beiden Muttern wieder aufheben und diese dann so weit herumdrehen, bis die Unterlegscheibe fest zwischen Firstziegel und Mutter sitzt. Muttern nun erneut kontern.
- Gewindestange kürzen, falls Firstschmuck nicht auf Firstziegel aufsitzt. Stange ragt so weit als möglich in den Firstschmuck.

## Befestigung des Dachschmucks

### Hinweis

Um die volle Klebkraft zu gewährleisten, darf der Kleber nicht unter +10 °C verarbeitet werden, der Untergrund muss sauber und trocken sein. Anleitung auf Kleberkartusche beachten.



- Kartusche durch kleinere Öffnung in transparenten Adapter einführen, so dass Spitze der Kartusche am offenen Ende des Adapters herausragt.
- Blaues Endstück in die dafür vorgesehenen Vertiefungen der Kartusche stecken und diese drei zusammengehaltenen Teile in handelsübliche Kartuschenpistole einsetzen.
- Düse auf die Kartusche setzen, indem Sie das Vorderstück der Kartusche abdrehen und die Düse auf die Kartusche setzen.

- Um sicher zu gehen, dass sich die zwei Komponenten des Klebers ideal vermischen, die ersten 50 mm der Kleberaupe nicht verwenden, sondern abstreifen.
- Bei Firstziegel mit Seidenmatt- oder Hochglanz-Oberflächen Klebefläche aufräuen. Klebefläche muss gereinigt werden, staubfrei und trocken sein. Kleber sorgfältig um das Loch (im Bereich der Kontaktfläche von Firstziegel und Dachschmuck) im Firstziegel und unter dem Dachschmuck verteilen.
- Die Mischung bleibt max. ca. 20–30 Min. (20 °C) verarbeitungsfähig. Nach ca. 3–5 Std. (20 °C) sind die verklebten Teile transportfähig, nach ca. 8–10 Std. (20 °C) belastbar.



# Universal-Pultsystem für Braas Dachziegel

Das Universal-Pultsystem für die Braas Dachziegel **Rubin 9V, Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Rubin 15V, Granat 13V, Topas 13V, Opal und Smaragd.**



- Höhe der Pultplatte festlegen und Firstlattenhalter in der entsprechenden Höhe befestigen.
- Pultplatte auf den Firstlattenhaltern befestigen.



- Firstband ausrollen und anheften.

### Hinweis

Bei dem vollkeramischen Firstsystem mit Firstanschlussziegeln für Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V und Granat 13V kann das Firstband entfallen.

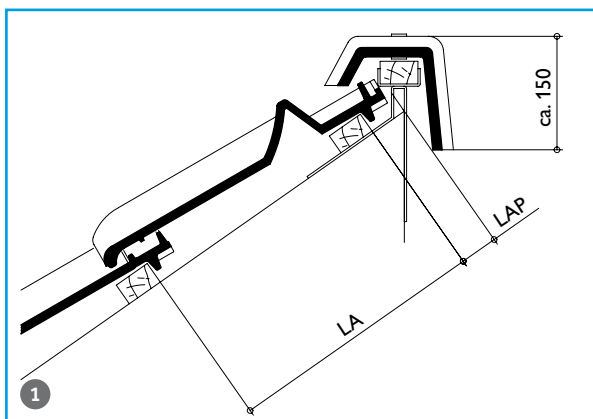
Der Universal-Pultziegel ist die systemgerechte Detaillösung für den oberen Abschluss des Pultdaches, mit einem Bedarf von drei Stück pro Meter. Ein kurzer Schenkel reicht bis auf die Flächen- oder Firstanschlussziegel und ein langer Lappen schließt das Dach an der Außenwand ab. Wie ein First wird dieser Formziegel mit Firstklammern auf einer Latte sicher befestigt. Ein Pultanfänger und ein Pultender machen den keramischen Pultabschluss komplett.

Der Lattenabstand Pult (LAP) dient der Orientierung für

- eine ausreichende Höhenüberdeckung auf die letzte Dachziegelreihe mit Flächenziegeln oder Firstanschlussziegeln
- eine ausreichende Abdeckung der Pultunterkonstruktion oder entsprechender Verkleidung
- eine fachgerechte Befestigung der Universal-Pultziegel. Diese werden mit je 1 Firstklammer Pult und 1 Schraube, Einschraubtiefe mind. 24 mm, auf der Pultlatte befestigt.



- Das Firstband je nach konstruktiven Gegebenheiten halbieren.



- Die Lattenabstände Pult (LAP) entnehmen Sie bitte der aktuellen Verlegeanleitung Dachziegel unter: [www.braas.de](http://www.braas.de)



- Schutzstreifen abziehen, und das Firstband auf die Dachziegel kleben.
- Zum Verkleben muss der Untergrund sauber, staubfrei, trocken und eisfrei sein.

# Universal-Pultsystem für Braas Dachziegel



- Pultanfänger aufsetzen, mit Firstklammer Pult und Schraube montieren. Den Anfänger zusätzlich mit einer Spenglerschraube durch das vorgestanzte Loch befestigen.
- Mindesteinschraubtiefe 24 mm.



- Pultende mit Universal-Pultender mit Schmuckscheibe.



- Pultanfänger und Pultender sind werkseitig zusätzlich mit einer Funktionsscheibe (siehe Pfeil) versehen, um die Öffnung der Unterkonstruktion abzudecken.
- Foto: Firstanfang mit Universal-Pultanfänger mit neutraler Scheibe.



- Pultendeckung mit Universal-Pultziegel in Verbindung mit Flächenziegeln und Figaroll Plus.



- Pultlänge einteilen, dabei die Decklänge des Pultenders beachten!
- Universal-Pultziegel aufsetzen, mit Firstklammern Pult und Schrauben, Einschraubtiefe mind. 24 mm, befestigen. Dabei kann die Decklänge des einzelnen Pultziegels mit dem Langloch der Firstklammer um ca. 10 mm variiert werden.



- Pultendeckung mit Universal-Pultziegel in Verbindung mit Firstanschlussziegeln.
- Das Firstband kann hierbei entfallen.



- Pultender zusätzlich mit einer Spenglerschraube durch das vorgestanzte Loch befestigen.



- Firstende mit Firstanschlussziegeln.
- Den Ortgang mit einem Firstanschluss-Ortgangziegel ausbilden



# Mansard-/Knickziegel



Mansardziegel

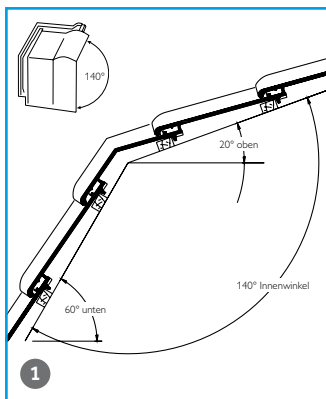
Knickziegel

Für einen sicheren Übergang der Dachdeckung bei unterschiedlich geneigten Dachflächen werden Mansard- bzw. Knickziegel eingesetzt. Da der Innenwinkel dieser Pfannen individuell für jedes Bauvorhaben angefertigt wird, ist es besonders wichtig, bereits bei der Planung die genauen Daten festzulegen, damit der Verarbeiter die jeweiligen Pfannen rechtzeitig bestellen kann. Die **Mansard- und Knickziegel** werden mit einer Schenkellänge von 200/200 mm hergestellt.

### ERMITTLUNG INNENWINKEL

Der für die Bestellung der Mansardziegel oder Knickziegel anzugebende Innenwinkel wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Innenwinkel} = (180^\circ - \text{unterer Dachneigungswinkel}) + \text{oberer Dachneigungswinkel}$$

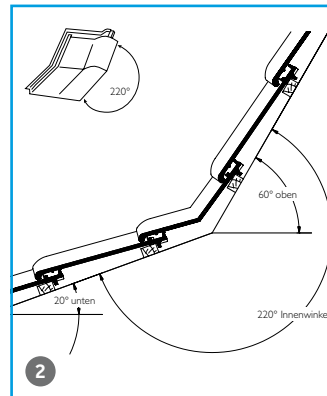


### Mansardziegel

- gegeben:
  - unterer Dachneigungswinkel ( $\angle$  ° unten) 60°
  - oberer Dachneigungswinkel ( $\angle$  ° oben) 20°
- gesucht: Innenwinkel
- Lösung:  $180^\circ - 60^\circ + 20^\circ = 140^\circ$

$$\text{Innenwinkel} = 140^\circ$$

Dieses Maß ist die Angabe für die Bestellung der Mansardziegel. Die Lattenabstände entnehmen Sie bitte den folgenden Tabellen.

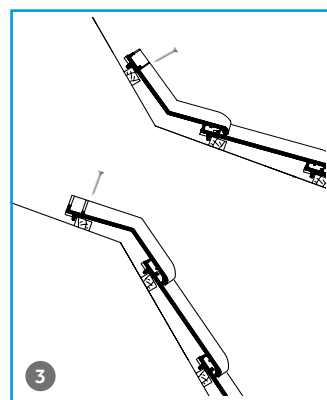


### Knickziegel

- gegeben:
  - unterer Dachneigungswinkel ( $\angle$  ° unten) 20°
  - oberer Dachneigungswinkel ( $\angle$  ° oben) 60°
- gesucht: Innenwinkel
- Lösung:  $180^\circ - 20^\circ + 60^\circ = 220^\circ$

$$\text{Innenwinkel} = 220^\circ$$

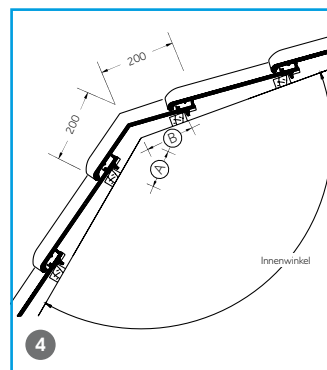
Dieses Maß in der Bestellung der Knickziegel angeben. Die Lattenabstände entnehmen Sie bitte den folgenden Tabellen.



### Befestigung

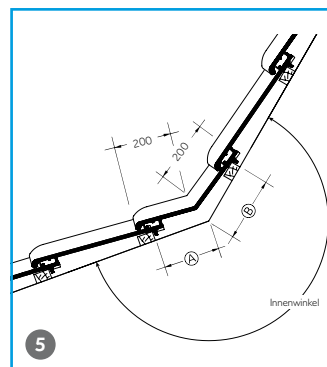
- Die Befestigung der Mansard- und Knickziegel erfolgt mit zwei Schrauben an der oberen Traglatte. In sturmgefährdeten Gebieten empfiehlt sich die zusätzliche Sicherung durch eine Sturmklammer.

### MANSARDZIEGEL



- Die in Tabelle 1–8 aufgeführten Lattenabstände (A) + (B) gelten für die Schenkellängen 200/200 mm gemessen auf der OK-Krempe.

### KNICKZIEGEL



- Die in Tabelle 9–16 aufgeführten Lattenabstände (A) + (B) gelten für die Schenkellängen 200/200 mm gemessen auf der OK-Krempe.

# Mansard-/Knickziegel

Mansardziegel Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Rubin 15V, Granat 13V, Topas 13V Tabelle 1

Lattenabstand (A) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Hainstädter Rubin 11V		Rubin 13V		Rubin 15V		Granat 13V		Topas 13V		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	81	73	95	58	72	62	101	92	101	92
	110°	86	98	98	72	86	77	113	106	113	106
	120°	109	103	102	85	95	87	124	118	124	118
	130°	120	116	108	98	105	100	134	129	134	129
	140°	132	128	115	110	116	108	144	140	144	140
	150°	144	142	122	120	124	122	155	152	155	152
	160°	159	157	130	130	128	132	168	166	168	166
	170°	184	182	140	140	131	136	193	192	193	192

Tabelle 2

Lattenabstand (B) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Hainstädter Rubin 11V		Rubin 13V		Rubin 15V		Granat 13V		Topas 13V		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	92	73	110	99	93	82	91	83	91	83
	110°	94	88	111	102	105	97	102	95	102	95
	120°	106	100	114	106	118	110	111	105	111	105
	130°	115	110	119	112	128	124	118	114	118	114
	140°	123	120	125	120	138	134	125	121	125	121
	150°	130	127	135	132	150	138	129	127	129	127
	160°	133	132	145	145	160	146	131	129	131	129
	170°	126	125	160	160	168	157	121	120	121	120

Mansardziegel Heisterholzer Rubin 11V, Topas 15V, Granat 15, Achat 12V, Achat 14 Geradschnitt Tabelle 3

Lattenabstand (A) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Heisterholzer Rubin 11V		Granat 15		Topas 15V		Achat 12V		Achat 14 Geradschnitt		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	87	78	105	96	73	64	44	38	57	49
	110°	92	103	118	108	85	78	62	55	72	65
	120°	113	108	124	118	96	91	71	64	85	79
	130°	125	122	133	128	107	103	82	82	96	92
	140°	138	134	140	137	118	115	100	92	108	105
	150°	150	147	149	146	130	128	112	107	120	118
	160°	155	162	156	154	146	144	130	114	134	132
	170°	190	185	163	162	178	177	139	120	156	155

Tabelle 4

Lattenabstand (B) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Heisterholzer Rubin 11V		Granat 15		Topas 15V		Achat 12V		Achat 14 Geradschnitt		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	97	79	95	91	82	74	73	73	80	71
	110°	100	94	110	104	93	85	88	85	93	86
	120°	112	106	119	113	101	96	100	100	105	100
	130°	121	116	127	122	109	104	110	107	115	111
	140°	129	126	134	130	115	111	122	117	124	121
	150°	136	133	140	138	119	116	127	134	132	130
	160°	139	138	147	145	118	116	130	140	137	136
	170°	131	131	152	151	102	101	127	145	134	133

Mansardziegel Rubin 9V, Topas 11V Tabelle 5

Lattenabstand (A) (mm)						
Dachziegel-Modelle	Rubin 9V			Topas 11V		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40		
Innenwinkel	100°	60	51	70	61	
	110°	74	67	82	75	
	120°	87	81	94	88	
	130°	99	94	105	100	
	140°	111	106	116	112	
	150°	123	120	128	125	
	160°	138	136	143	141	
	170°	164	164	172	172	

Tabelle 6

Lattenabstand (B) (mm)						
Dachziegel-Modelle	Rubin 9V			Topas 11V		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40		
Innenwinkel	100°	81	72	91	83	
	110°	94	87	102	95	
	120°	105	99	111	105	
	130°	114	110	119	114	
	140°	122	118	125	122	
	150°	129	126	129	127	
	160°	132	130	130	129	
	170°	124	123	117	116	

Mansardziegel Granat 11V, Saphir, Turmalin Tabelle 7

Lattenabstand (A) (mm)							
Dachziegel-Modelle	Granat 11V		Saphir		Turmalin		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	94	85	57	49	95	85
	110°	104	97	72	65	105	98
	120°	113	107	85	79	116	111
	130°	120	115	96	92	127	123
	140°	126	122	108	105	138	134
	150°	130	127	120	118	149	147
	160°	129	128	134	132	163	161
	170°	114	113	156	155	183	185

Tabelle 8

Lattenabstand (B) (mm)							
Dachziegel-Modelle	Granat 11V		Saphir		Turmalin		
Latten-dicke (mm)	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	100°	94	85	80	71	52	45
	110°	104	97	93	86	64	57
	120°	113	107	105	100	73	68
	130°	120	115	115	111	82	77
	140°	126	122	124	121	89	86
	150°	130	127	132	130	95	92
	160°	129	128	137	136	97	96
	170°	114	113	134	133	96	94

# Mansard-/Knickziegel

**Knickziegel Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Rubin 15V, Granat 13V, Topas 13V**

Tabelle 9

Lattenabstand (A) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Hainstädter Rubin 11V		Rubin 13V		Rubin 15V		Granat 13V		Topas 13V		Innenwinkel
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	159	160	150	150	155	153	164	165	164	165
	200°	170	171	158	164	168	170	176	178	175	177
	210°	177	180	168	177	175	178	185	188	184	187
	220°	186	189	180	190	180	188	194	198	192	196
	230°	194	199	190	200	190	198	203	208	200	205
	240°	203	209	200	210	205	212	212	219	210	216
	250°	213	220	208	219	212	220	227	230	220	227
	260°	224	233	215	225	225	240	234	243	231	239

Tabelle 10

Lattenabstand (B) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Hainstädter Rubin 11V		Rubin 13V		Rubin 15V		Granat 13V		Topas 13V		Innenwinkel
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	187	188	170	170	180	185	184	185	183	184
	200°	188	189	179	177	185	193	183	185	183	185
	210°	193	195	188	186	198	198	188	191	188	190
	220°	199	203	198	197	205	210	195	198	194	198
	230°	207	211	210	210	220	214	202	207	201	206
	240°	215	221	221	223	230	230	211	216	210	215
	250°	224	231	232	238	240	245	220	227	219	226
	260°	205	243	245	255	250	259	231	240	230	238

**Knickziegel Heisterholzer Rubin 11V, Topas 15V, Granat 15, Achat 12V, Achat 14 Geradschnitt**

Tabelle 11

Lattenabstand (A) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Heisterholzer Rubin 11V		Granat 15		Topas 15V		Achat 12V		Achat 14 Geradschnitt		Innenwinkel
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	165	164	169	170	132	133	137	140	133	134
	200°	176	178	178	180	146	148	149	149	146	148
	210°	182	185	186	188	156	158	165	167	156	156
	220°	190	195	192	196	165	168	179	177	165	169
	230°	200	205	201	205	174	178	184	192	174	179
	240°	208	215	209	215	183	189	202	198	184	190
	250°	219	225	218	225	194	201	205	216	194	201
	260°	229	239	229	237	205	214	225	237	206	215

Tabelle 12

Lattenabstand (B) (mm)											
Dachziegel-Modelle	Heisterholzer Rubin 11V		Granat 15		Topas 15V		Achat 12V		Achat 14 Geradschnitt		Innenwinkel
	30	40	30	40	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	193	194	173	174	181	182	173	165	190	191
	200°	194	195	178	180	179	180	185	185	187	190
	210°	199	201	183	186	183	186	195	196	193	196
	220°	205	209	192	195	189	193	202	209	200	204
	230°	213	217	199	203	198	202	220	224	207	212
	240°	220	227	207	213	205	211	221	232	216	222
	250°	230	236	216	223	215	222	242	242	226	233
	260°	211	248	229	236	226	234	253	257	238	246

**Knickziegel Rubin 9V, Topas 11V**

Tabelle 13

Lattenabstand (A) (mm)					
Dachziegel-Modelle	Rubin 9V		Topas 11V		Innenwinkel
	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	136	137	133	134
	200°	147	149	146	148
	210°	156	158	156	156
	220°	164	168	165	169
	230°	173	177	174	179
	240°	182	188	184	190
	250°	192	199	194	201
	260°	203	212	206	215

Tabelle 14

Lattenabstand (B) (mm)					
Dachziegel-Modelle	Rubin 9V		Topas 11V		Innenwinkel
	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	188	188	190	191
	200°	188	189	187	190
	210°	193	195	193	196
	220°	199	203	200	204
	230°	207	211	207	212
	240°	215	221	216	222
	250°	225	232	226	233
	260°	236	244	238	246

**Knickziegel Granat 11V, Saphir, Turmalin**

Tabelle 15

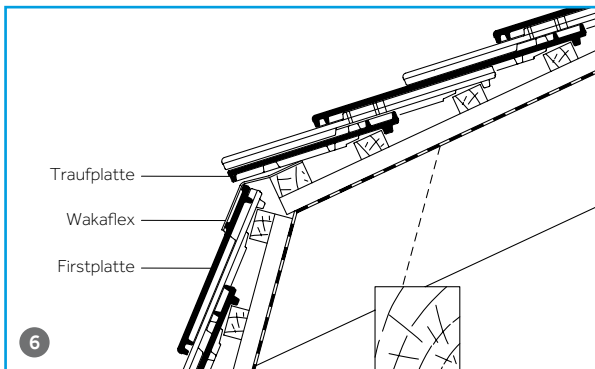
Lattenabstand (A) (mm)							
Dachziegel-Modelle	Granat 11V		Saphir		Turmalin		
	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	153	154	147	148	155	157
	200°	166	168	161	162	172	174
	210°	175	178	171	174	180	183
	220°	184	187	181	185	188	190
	230°	193	197	192	197	197	201
	240°	202	208	204	209	206	211
	250°	212	219	216	223	215	222
	260°	224	232	230	238	227	235

Tabelle 16

Lattenabstand (B) (mm)							
Dachziegel-Modelle	Granat 11V		Saphir		Turmalin		
	30	40	30	40	30	40	
Innenwinkel	190°	191	192	188	189	149	150
	200°	189	190	190	191	149	151
	210°	193	196	196	199	154	157
	220°	200	203	205	208	160	164
	230°	206	211	214	219	168	172
	240°	215	220	225	231	176	182
	250°	224	231	237	244	185	192
	260°	235	243	250	257	196	204

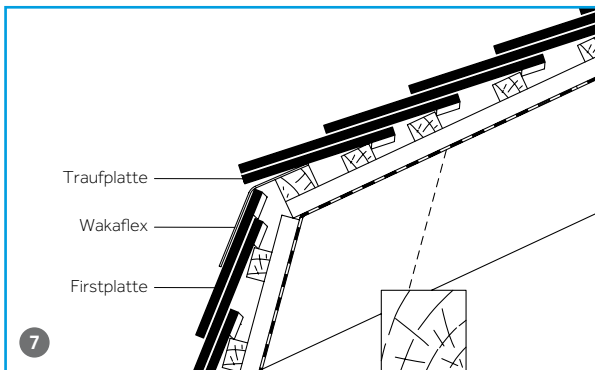
# Mansard-/Knickziegel

## MANSARDKNICK MIT SMARAGD



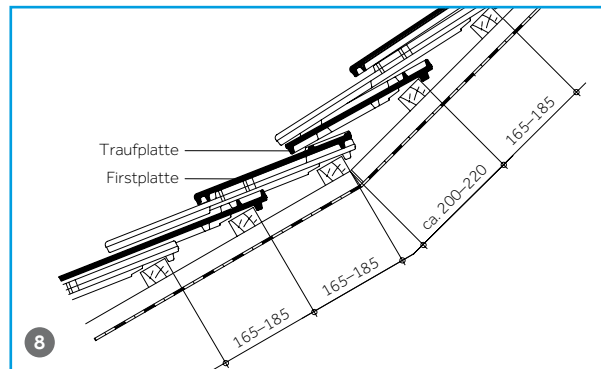
Bei der Ausbildung des Mansardknicks mit Smaragd Rautenziegeln erfolgt der Abschluss der unteren Dachfläche mit Firstplatten und Firstanschlussziegeln oder je nach Art der Ausführung mit seitlichen Firstanschlussziegeln. Die Dachdeckung der oberen Dachfläche beginnt wie an der Traufe mit Trauf- und Flächenziegeln. Je nach örtlichen Gegebenheiten kann der Übergang der Dachflächen z. B. mit Wakaflex hergestellt werden. Die Lattmaße für die letzte untere und erste obere Dachziegelreihe sind individuell auf das Detail abzustimmen.

## MANSARDKNICK MIT OPAL



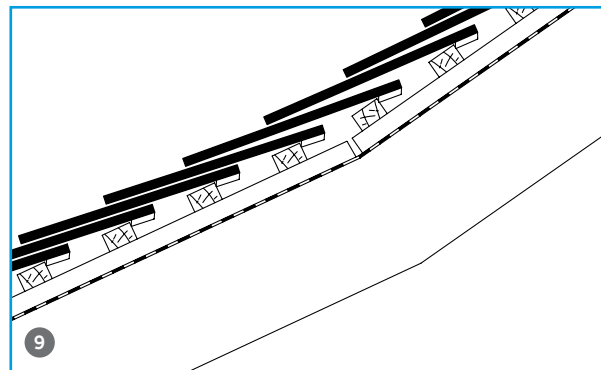
Bei der Ausbildung des Mansardknicks mit Opal Biberschwanzziegeln erfolgt der Abschluss der unteren Dachfläche mit Firstplatten oder einem Kronengebände. Die Dachdeckung der oberen Dachfläche beginnt wie an der Traufe mit Traufplatten. Je nach örtlichen Gegebenheiten kann der Übergang der Dachflächen z. B. mit Wakaflex hergestellt werden. Die Lattmaße für die letzte untere und erste obere Dachziegelreihe sind individuell auf das Detail abzustimmen.

## DACHKNICK MIT SMARAGD



Die Dachdeckung der unteren Dachfläche endet mit Firstplatten. Die darüber liegende Dachdeckung beginnt wie an der Traufe mit Traufplatten. Die angegebenen Lattmaße dienen der Orientierung und sind unter Berücksichtigung ausreichender Höhenüberdeckung individuell auf das Detail abzustimmen. Zusätzliche Sicherheit kann vor allem bei größeren Dachneigungsunterschieden z. B. durch einen Streifen Wakaflex unter der Traufplattenreihe erzielt werden.

## DACHKNICK MIT OPAL



Bei geringen Dachneigungsunterschieden von unterer und oberer Dachfläche können die Biberschwanzziegel durchgedeckt werden. Der Dachknick kann z. B. durch das Aufdoppeln der Traglatte im Dachknick abgeschwächt werden. Bei größeren Dachneigungsunterschieden endet die Dachdeckung der unteren Dachfläche mit Firstplatten oder einem Kronengebände und die Dachdeckung der oberen Dachfläche beginnt mit Traufplatten. Dazu sind die Lattmaße für die letzte untere und erste obere Biberschwanzziegelreihe unter Berücksichtigung ausreichender Höhenüberdeckungen individuell auf das Detail abzustimmen. Zusätzliche Sicherheit kann vor allem bei großen Dachneigungsunterschieden z. B. durch einen Streifen Wakaflex unter der Traufplattenreihe erzielt werden.

# Eingebundene Biberkehlen

## ALLGEMEINES

Bei der seit Anfang des letzten Jahrhunderts bekannten Ausführung von eingebundenen Biberkehlen bilden die Kehl- und Dachflächen ein Ganzes. Hierbei werden die verschneidenden Dachflächen von der einen zur anderen Dachseite harmonisch durchgedeckt.

Die Ausführung der damaligen „Böhmischen Kehle“ wurde 1931 in der Fachregel für „Deutsch eingebundene Kehlen“ überarbeitet. Diese Verarbeitungsregel ist bis heute die Basis für die Ausführung einer „eingebundenen Biberkehle“ und wird entsprechend ausführlich in der „Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen“ vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks behandelt.

Somit ist diese traditionelle Kehlaustrführung bis heute eine sowohl fachgerechte als auch optisch ansprechende Dachdeckerkunst.



Harmonischer Kehlübergang bei Erker- und Gaubendächern.

## BESONDERHEITEN

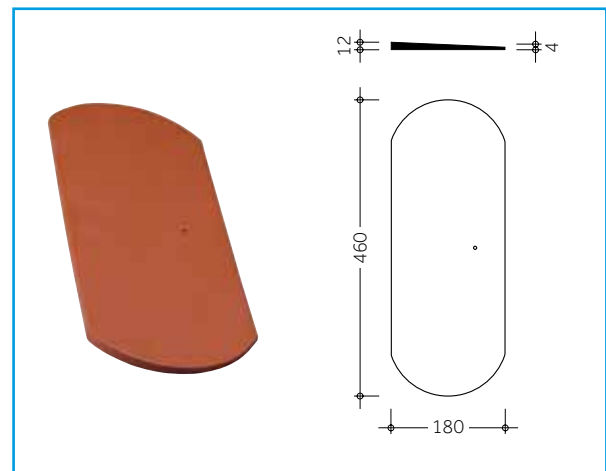
Bei der ab 26° Kehlneigung möglichen eingebundenen Biberkehle wird die schuppenartige Deckung der Dachflächen auch im Kehldetail, ohne sichtbare Fremdmaterialien, fortgesetzt. Hierbei sind die Fachregelvorgaben für die Unterkonstruktion, für die Deckung in der Kehle selbst und für die Übergänge zur Deckung der Dachfläche zu beachten.

Um den Verband der Biberdeckung zu wahren und keine Kreuzfugen entstehen zu lassen, sind die Deckreihen entsprechend zu übersetzen bzw. die Biber im Übergangsbereich entsprechend anzuarbeiten.

Damit die Biberdeckung beim Übergang der Kehlschichten in die Deck- und Lagerschichten der Dachfläche nicht sperrt, sind die so genannten Unterläufer auf der Längsseite in der Dicke abzuschrägen. Bei engobierten oder glasierten Biberschwanzziegeln sollten diese nur im nicht sichtbaren Bereich gekröpft werden.

Zur Ausführung dieses aufwändigeren Kehldetails bietet Braas für den Opal Biberschwanzziegel einen speziellen, einfach zu verlegenden Unterläufer an.

## UNIVERSAL UNTERLÄUFER OPAL



Universal Unterläufer für Opal Standard Format mit Rundschnitt (siehe Seite 198).

Die Materialstärke des Universal Unterläufers verjüngt sich von der einen zur anderen Längsseite (siehe Zeichnung). Auf das aufwändige Kröpfen der Biberschwanzziegel kann daher weitestgehend verzichtet werden.

Der Universal Unterläufer besitzt beidseitig einen Rundschnitt und mittig ein Befestigungsloch. Er kann somit durch einfaches Drehen für den rechten und linken Übergang der Kehlschichten eingesetzt werden (Bedarf 2 St. je Unterläuferschicht).

Der Universal Unterläufer braucht nur noch im oberen Bereich parallel zur Lattung geschnitten (siehe Foto) und z. B. mit korrosionsgeschütztem Pappstift und korrosionsbeständigem Bindedraht mechanisch befestigt werden.



# Zwiebeldächer

## ALLGEMEINES

Zwiebeldächer verdanken ihren Namen einer mit der Wurzel nach oben zeigenden Zwiebel. Diese außergewöhnliche Dachform – früher auch Kaiserdach genannt – ist meist als Turm- oder Erkerdach auf historischen und sakralen Gebäuden zu finden. So sind Zwiebeldächer z. B. ein fester Bestandteil der süddeutschen Barockarchitektur.

Meist wurde für die Zwiebeldacheindeckung das regional übliche Bedachungsmaterial, der Biberschwanzziegel, gewählt. Diesen Biberdeckungen kamen aber auch die damaligen Brennverfahren der Produktion entgegen, denn es wurden zwar ungewollt, aber ausreichend viele gekrümmte Biber produziert. Der Zeitaufwand für deren notwendige Sortierung hatte damals nur eine geringe Bedeutung.



Dachkrümmung mit Längskonvex-/Längskonkavbibern, in Kronendeckung eingedeckt.

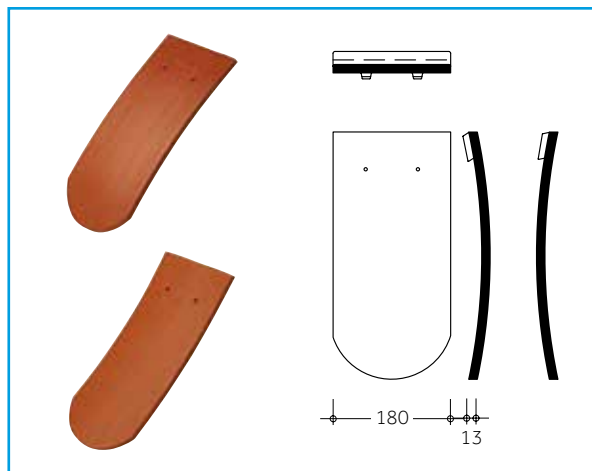
Für die

Eindeckung neuer und vor allem für die Sanierung alter Zwiebeldächer kann man die heute planeben produzierten Biberschwanzziegel kaum mehr nutzen. Die Braas GmbH bietet daher für die Ausführung dieser aufwändigen Dachform speziell produzierte Opal Längskonvex- und Längskonkavbiber an.



Mit Graten verbundene Zwiebeldachflächen, in Doppeldeckung eingedeckt.

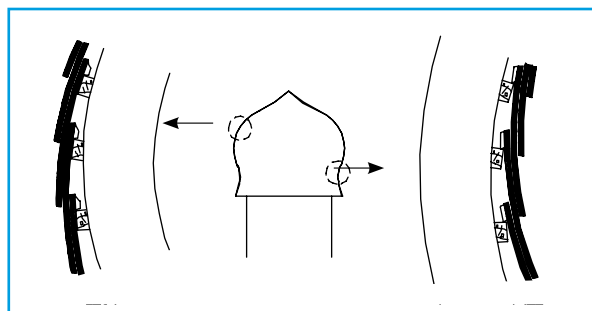
## LÄNGSKONVEXBIBER/ LÄNGSKONKAVBIBER OPAL



Längskonvex-/Längskonkavbiber für Opal Standard Format mit Rundschnitt und Opal Berliner Biber (siehe Seiten 164/165).

Die Opal Längskonvexbiber und Längskonkavbiber sind wie die Zwiebeldächer selbst in ihrer vertikalen Ausdehnung, d. h. in Sparrenrichtung, verkrümmt. Sie vereinfachen das Eindecken der Krümmungen und vermeiden das Aufsperren.

Das Stichmaß der gekrümmten Biber beträgt ca. 18 mm (Wölbungshöhe). Sie eignen sich daher besonders für Zwiebeldächer mit größeren Wölbungsradien. Es empfiehlt sich bei Zwiebeldächern, die geplante Biberdeckung vorab mit Musterziegeln zu prüfen. Beim Bedarf an Längskonvex-/Längskonkavbibern ist, je nach Zwiebeldachgröße und -konstruktion, ein ausreichender Ver-schnitt mit einzukalkulieren.



Zwiebeldachdetails mit Längskonvex-/Längskonkavbibern.

Besteht das Zwiebeldach aus einzelnen Teilflächen, werden diese mit Gratdetails verbunden. Um den Grat der Zwiebelform anpassen zu können, bietet sich bei stärkeren Krümmungen der Firstziegel klein HO (siehe Seite 174) an. Die ein- und ausgeschweiften Dachflächen laufen in einer Spitze zusammen. Diese wird dann oft mit einem schmückenden Ornament und einer Verwahrung mit ausreichender Höhenüberdeckung zur Dachdeckung fachgerecht geschlossen.



# Biber Fledermausgauben

## ALLGEMEINES

Wohnräume in ausgebauten Dachgeschossen brauchen Luft und Licht. Hierfür bieten sich Gauben an. Anders als Dachaufbauten, das heißt Gauben, die aus ebenen Flächen zusammengesetzt sind, stellen Fledermausgauben oder Ochsenaugen eine Dachaufwölbung dar.



Klassische Fledermausgaube mit Opal Biberschwanzziegel.

Ursprünglich entstammt die Fledermausgaube dem Stroh- oder Reetdach und diente früher nur untergeordneten Belüftungs- und Belichtungszwecken für Speicher, Stallungen oder ähnliche Gebäude.

Damals wurde das Strohdach in Breite der vorgesehenen Gaube horizontal geteilt und ein Wagenrad in der Mitte als Abstandshalter zwischengeschoben, so dass die typisch geschweifte Gaubenform entstand und in der Gesamtwirkung an einen Napoleonhut erinnert.

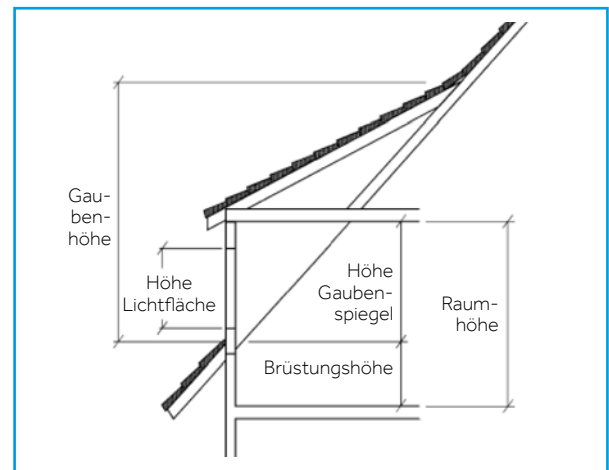
Später wurde diese besondere Gaubenform unter Beachtung bestimmter Maßverhältnisse mit anderen Bedachungsmaterialien wie Hohlpfannen oder Biberschwanzziegeln durchgedeckt.

Neben der klassischen Dachaufwölbung in Form der „Fledermausgaube“ gibt es noch die weniger bekannte, aber umso mehr zu beachtende Variante der „Geschwungenen Gaube“. Unabhängig ob für ein neues Bauvorhaben oder für einen nachträglichen Ausbau im Gebäudebestand, sind beide Gaubenformen unter Berücksichtigung der konstruktiven Vorgaben plan- und ausführbar.

## KONSTRUKTION

Grundsätzlich haben Gauben den Vorteil, die Raumhöhe zu vergrößern und somit auch die nutzbare Wohnfläche unter dem geneigten Dach. Speziell Fledermausgauben sollten sich aber sowohl aus gestalterischen als auch aus funktionalen Gesichtspunkten an der zur Verfügung stehenden Dachfläche und den konstruktiven Vorgaben orientieren.

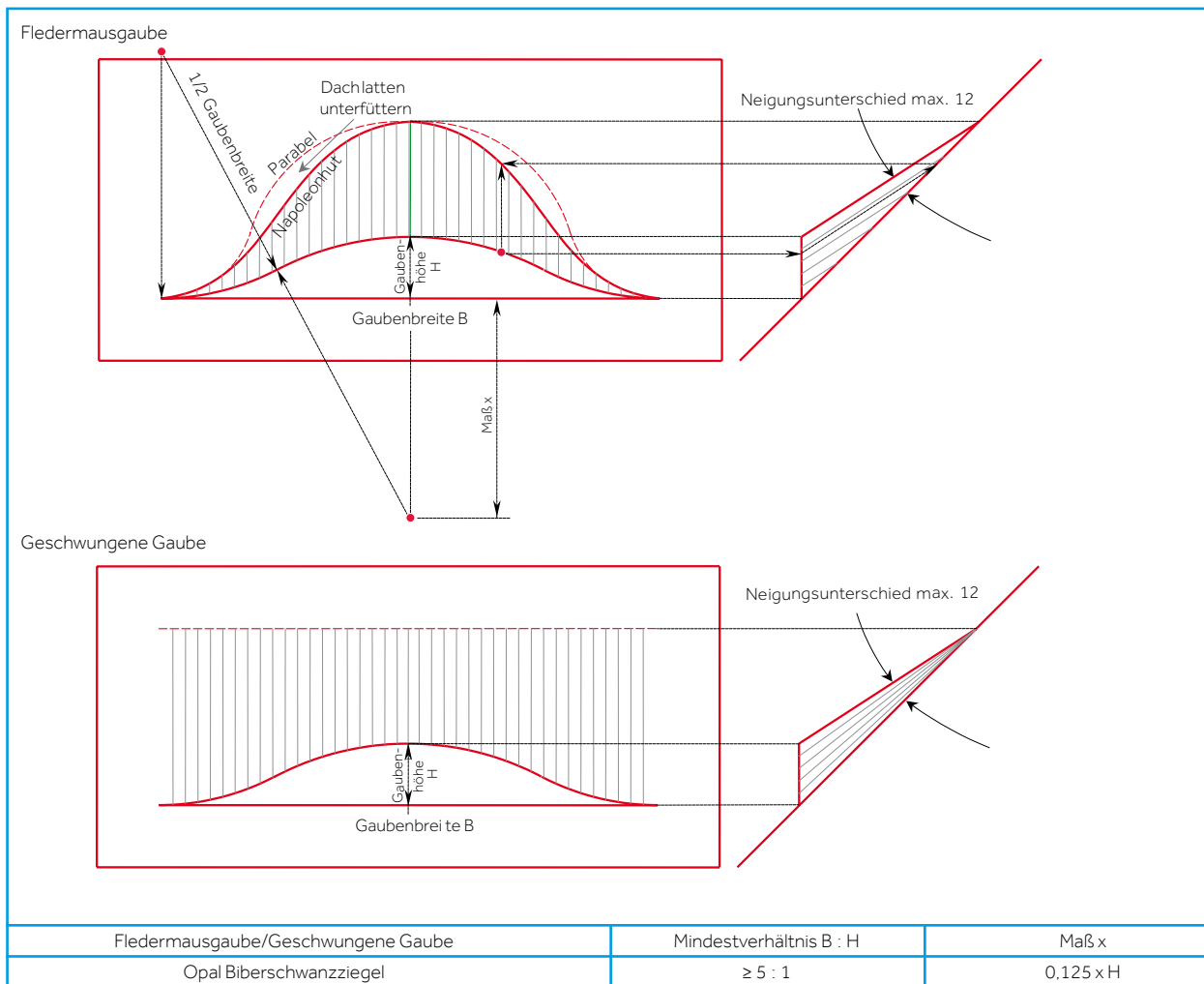
So sind neben der Gesamtgröße mit ausreichender Belichtungsfläche, Brüstungs- und Kopfhöhe auch die Dachrandabstände von ca. 1 m zu beachten. Ebenso sind die Proportionen der Fledermausgauben selbst einzuhalten.



Gaubenschnitt mit planungsrelevanten Gaubenmaßen.

Entscheidend ist das Verhältnis von Gaubenbreite zu Gaubenhöhe sowie der Neigungsunterschied zwischen Hauptdachfläche und Gaubenscheitellinie. Dies gilt auch für die bewährte Konstruktion des Gaubenstirnbogens für Fledermausgaube und Geschwungene Gaube (siehe Konstruktionszeichnungen).

# Biber Fledermausgauben



Konstruktion der klassischen Fledermausgaube und der Geschwungenen Gaube (am Beispiel B : H = 8 : 1).

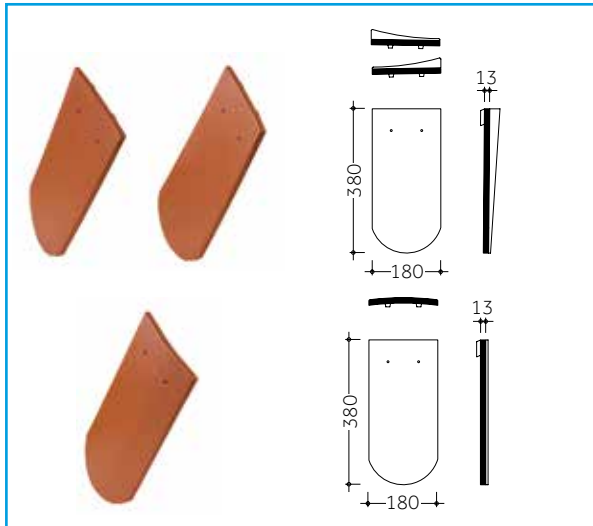
Der wesentliche Unterschied zwischen Fledermausgaube und Geschwungener Gaube zeigt sich beim Übergang der Gaubendachfläche in die Hauptdachfläche. Bei der klassischen Fledermausgaube ergibt das gleichmäßig gewölbte Gaubendach eine Kehllinie in Form des Napoleonhutes. Wegen der in sich verwundenen Dachfläche der Geschwungenen Gaube entfällt die für die Dachdeckung kritische Kehllinie fast völlig. Die Dachlattung sollte sich bei beiden Gaubenvarianten gleichmäßig dem Schwung anpassen. Dies kann zum Beispiel durch zwei Dachlatten in halber Stärke, durch Dachlattenwässerung vor der Einlattung oder durch Streifen aus Brettschichthölzern erreicht werden. Die Konterlatten sind möglichst in Wasserlaufrichtung zu verlegen. Die regensichernde Zusatzmaßnahme ist entsprechend der geringsten Gaubendachneigung auf dem Gaubenscheitel zu wählen (siehe auch Regensicherheit ab Seite 233).

## VORABSPRACHEN

Dachaufwölbungen gelten als schwierig in der Konstruktion und Eindeckung und somit als aufwändig und teuer. Dies alles kann aber bei frühzeitigen Vorgesprächen der Beteiligten zumindest minimiert, wenn nicht sogar verhindert werden. Zuerst sollte die Planung der zu belichtenden Dachräume und somit auch die Größe der Lichtfläche, sprich Gaubenfenster, feststehen. Anschließend können die Lage und Größe, d. h. die Konstruktion der Fledermausgaube oder der Geschwungenen Gaube, festgelegt werden. Im Unterschied zu Schlepptdachgauben oder Walmdachgauben entfallen in Ausführung und Kalkulation viele Dachdetails wie z. B. First, Grat, Ortgang, Kehle, seitliche Wandanschlüsse und deren Bekleidungen. Die Eindeckung der Dachaufwölbung ist dann mit den Vorgaben des ZVDH-Regelwerkes problemlos möglich.

## Biber Fledermausgauben

Die traditionellen Eindeckungen der Dächer mit Fledermausgauben sind Biberschwanzziegel oder Hohlpfannen. Die fachgerechte Ausführung mit beiden Materialien ist in den Fachregeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen des ZVDH beschrieben.



Anläufer (rechts/links) und Querwölber für Opal Standard Format mit Rundschnitt und Opal Berliner Biber (siehe Seiten 163/164).

Für die Eindeckung der Fledermausgauben mit Opal Biberschwanzziegeln wurden spezielle linke und rechte Anläufer sowie ein Querwölber entwickelt. Opal Anläufer werden im Übergangsbereich von Hauptdachfläche zur Gaubendachfläche in der Kehllinie eingesetzt. Durch ihre vorgegebene Flügeligkeit sorgen sie für einen harmonischen Übergang der Deckschichten. Opal Querwölber reduzieren deutlich sichtbar das Sperren bei den engen Radien am Scheitel der Fledermausgauben. Somit können Fledermausgauben ab einem Verhältnis Breite zu Höhe des Gaubenstirnbogens von 5 : 1 besser eingedeckt werden.



Testeindeckung mit Opal Sonderbiberschwanzziegeln auf Fledermausgaube im Verhältnis Breite zu Höhe von nur 5 : 1.

Opal Dreiviertel Biber erleichtern das Übersetzen der Biberschwanzziegel und gewährleisten, dass der Viertelverband der Dachdeckung – wegen der unterschiedlichen Deckbreiten auf dem Gaubendach – eingehalten wird. Diese speziellen Biberschwanzziegel erleichtern die Verlegung und sparen Zeit, da das handwerkliche Bearbeiten wie Kröpfen und Schmälern der Biber fast vollständig entfallen kann.

Durch verkürzte Dachlattenabstände auf dem Gaubenscheitel lassen sich die einzelnen Reihen problemlos eindecken. So entfällt auch hier das handwerkliche Anarbeiten am Gaubenstirnbogen.

### Geschwungene Gaube

Gegenüber der klassischen Fledermausgaube entfällt durch die in sich verwundene Dachfläche bzw. durch den Wegfall der Kehllinie das geringe Sperren der Pfannen am Übergang zur Hauptdachfläche. Die Geschwungene Gaube hat daher eine weichere Form.

Die Geschwungene Gaube wirkt sich nicht nur vorteilhaft für die Dachdeckung aus, sondern ist auch durch die Auflage der Gaubensparren auf der Mittelfette oder den darüber liegenden Sparren einfacher auszuführen.

# Universelle Dachsystemteile

Die Ansprüche an ein Dach sind in den letzten Jahrzehnten deutlich gestiegen. Schließlich geht es heute nicht mehr nur um den Schutz vor Witterungseinflüssen, sondern ebenso um Individualität und Eigenständigkeit sowie Integration in die Umgebung.

Die Qualität eines Daches ergibt sich aus der Summe gekonnter Detaillösungen. Gefragt sind die handwerksgerechte, dauerhaft sichere Ausführung und das optisch ansprechende Gesamterscheinungsbild. Daher wurden die Braas Produkte auf der Basis jahrzehntelanger Erfahrung permanent weiterentwickelt und optimiert. Kein anderer Hersteller in Deutschland verfügt über ein derart vielfältiges, exakt aufeinander abgestimmtes Produktprogramm.

Zum einen gibt es die auf die einzelnen Braas Dachpfannen-Modelle abgestimmten Formpfannen. Firstpfannen und Lüfterpfannen fügen sich harmonisch in die Dachfläche ein. Mansard-, Knick-, Pult- und Giebelpfannen – um nur einige zu nennen – sorgen für ansprechende und fachgerechte An- und Abschlüsse.

Zum anderen haben wir alle Dachsystemteile im Programm, die für das einwandfreie „Funktionieren“ eines Daches erforderlich sind. Ob es um sichere Befestigung oder Begehung geht, um Lüftung, Belichtung, Durchgänge oder um Wand- und Kaminanschlüsse. Hervorzuheben ist, dass alle Braas Formpfannen und Dachsystemteile auf die verschiedenen Braas Dachsteine und Dachziegel abgestimmt sind.

Aufgrund unserer jahrzehntelangen Praxis und durch ständigen Erfahrungsaustausch mit Planern, Gestaltern und Fachhandwerkern bieten wir Lösungen für nahezu alle vorkommenden Arbeiten mit qualitativ hochwertigen Braas Produkten an, die sowohl in ästhetischer als auch in handwerklicher Hinsicht den höchsten Anforderungen gerecht werden.

Passend für nahezu jedes Dach macht das Braas Dachsystem die Dachdeckung sicher und komplett. Mit Hilfe der planerischen Sorgfalt der Architekten und des handwerklichen Geschicks des Verarbeiters entstehen so langlebige und schöne Dächer aus einem Guss.







# First/Grat



## METALLROLL

Zur Trockenfirst-/Trockengratverlegung bietet MetallRoll eine sehr hohe Sicherheit gegen Regen- und Flugschnee-eintrieb. Der zusätzliche Abdeckstreifen über dem Lüftungsvlies macht es besonders sicher gegen von oben eindringende Niederschläge. Seitenstreifen aus plissiertem Aluminium, farbig beschichtet mit Acryllack, Aluminium-Streckgitter, Polyethylen-Folie (PE), Polypropylen-Vlies (PP), HDPE-Abdeckstreifen und Butylkleberauppen.

Passend zu allen Modellen und Firsten. Besonders empfohlen für die Verlegung bei Braas Tegalit.

- Lüftungsquerschnitt: ca. 150 cm<sup>2</sup>/m
- Variable Rollenbreite: 260 – 320 mm
- Bedarf: je nach First-/Gratlänge
- Brandklasse: E (EN 13501-1)
- Rollenlänge: 5 m
- Farbe: Rot, Dunkelrot, Braun, Hellgrau, Anthrazit, Schwarz



## FIGAROLL PLUS

Zur Trockenfirst-/Trockengratverlegung bietet Figaroll Plus eine flexible Lösung für perfekte Lüftung und ausgezeichnete Sicherheit. Das neuartige Lüftungslabyrinth mit doppelten Kanälen sorgt, bei gleichzeitig hoher Regensicherheit, für eine hohe Lüftungsleistung bei First und Grat. Die Seitenstreifen sind aus beschichtetem Aluminium gefertigt, so dass Figaroll Plus unempfindlich gegen Verschmutzung und extrem UV-beständig ist. Mittelstreifen aus UV-stabilisiertem PP-Vlies, Nagelband aus Kunststoff, Butylkleberauppen.

Passend zu allen Modellen und Firsten (außer Harzer Pfanne F+).

- Lüftungsquerschnitt: ca. 150 cm<sup>2</sup>/m
- Variable Rollenbreite: 280 – 320 mm
- Dehnung Seitenstreifen: ca. 50 %
- Bedarf: je nach First-/Gratlänge
- Brandklasse: E (EN 13501-1)

Rollenlänge	5 m	10 m
Rot	▪	▪
Braun	▪	▪
Anthrazit	▪	▪
Tiefrot	▪	
Schwarz	▪	





## FIGAROLL

Zur Trockenfirst-/Trockengratverlegung mit hoher Lüftungsleistung durch doppelseitiges Lüftungs labyrinth. Gleichzeitig ist das Lüftungs labyrinth besonders trieb- regen- und flugschneesicher.

Der Seitenstreifen besteht aus Vlies mit einer eingearbeiteten Streckgittereinlage und hat eine 50%ige Dehnfähigkeit. Damit ermöglicht der Vliesseitenstreifen ein exaktes und einfaches Anformen an die Profilierung der Dachpfannen.

Figaroll hat eine variable Breite von 300 bis 340 mm und ermöglicht somit eine ausreichende Flexibilität um problemlos alle flach- und hochprofilierten Dachpfannen abzudecken.

Passend zu allen Modellen und Firsten (außer Harzer Pfanne F\*).

Lüftungsquerschnitt: ca. 150 cm<sup>2</sup>/m  
 Variable Rollenbreite: 300 – 340 mm  
 Bedarf: je nach First-/Gratlänge  
 Brandklasse: E (EN 13501-1)

Rollenlänge	5 m	10 m
Rot	▪	▪
Braun	▪	▪
Anthrazit	▪	▪
Schwarz	▪	



## FIGAROLL PLUS S

Figaroll Plus S hat eine variable Breite von 21–25 cm. Perfekt geeignet für eine fachgerechte Abdeckung bei Biberdächern. Der Seitenstreifen schaut nicht zu weit unter dem Firstziegel hervor.

Das bewährte Lüftungs labyrinth mit doppelseitigen Kanälen sorgt für eine hohe Lüftungsleistung an First und Grat. Bei gleichzeitig hoher Regensicherheit. Die Seitenstreifen sind aus Metall gefertigt. Damit ist Figaroll Plus S unempfindlich gegen Verschmutzung und extrem UV-beständig. Mit der Dehnreserve von 20 % ist der Seitenstreifen optimal auf die Anwendung bei Biberdächern ausgelegt.

Passend zu Opal.

Lüftungsquerschnitt: ca. 150 cm<sup>2</sup>/m  
 Variable Rollenbreite: 210 – 250 mm  
 Bedarf: je nach First-/Gratlänge  
 Brandklasse: E (EN 13501-1)  
 Farben: Rot, Anthrazit

## First/Grat



### AERO-FIRSTELEMENT

Für die optimale Lüftung am First. Rationell zu verlegen. Schutz gegen Schlagregen und Triebschnee. Einteilig, modellunabhängig bei profilierten Dachsteinen

Lüftungsquerschnitt: ca. 380 cm<sup>2</sup>/m  
 Farben: Rot, Braun, Anthrazit  
 Material: Kunststoff mit Lüftungsvlies aus Polyacrylnitril (PAN)  
 Bedarf: 1 St./m  
 Brandklasse: E (EN 13501-1)

Passend zu folgenden Modellen:

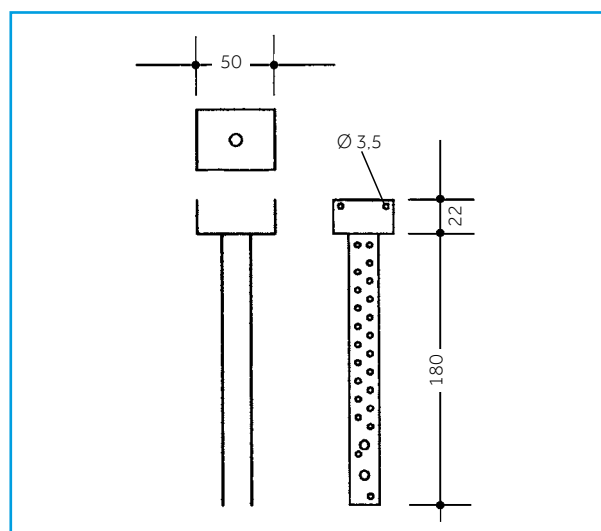
- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Doppel-S Aerlox
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7



### FIRSTLATTENHALTER

Für die sichere Befestigung und optimale Ausrichtung der First-/Gratlatten.

Material: Stahl, verzinkt  
 Bedarf: am First 1 St./Sparrengebinde  
 am Grat 1 St./ca. 0,60 m





### AERO-TRAUFELEMENT

Lüftungselement für die Traufe mit integriertem Traufgitter gegen Vogeleinflug. Aussparungen in der Unterkonstruktion für Rinneisen sind beim Einsatz des Aero-Traufelementes nicht mehr erforderlich. Modellunabhängig.

Lüftungsquerschnitt: mindestens  $200 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 + Dachpfannen-Profilierungsquerschnitt

Konstruktionshöhe: 30 mm  
 Material: PP  
 Farbe: Anthrazit  
 Bedarf: 1 St./m



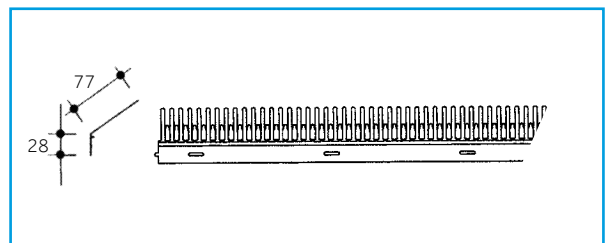
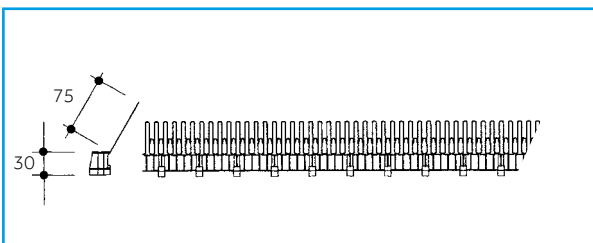
### TRAUFGITTER

Zur Absperung gegen Vogeleinflug an Traufe, Kehle und Ortgang.

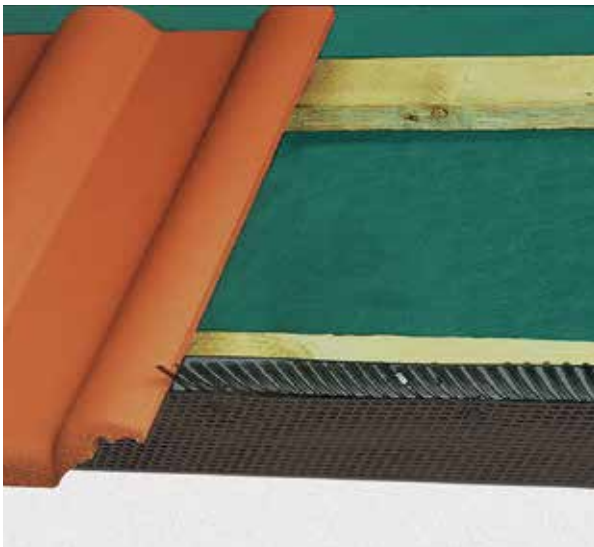
Lüftungsquerschnitt: je nach Einbauart und Dachpfannen-Profilierungsquerschnitt

Material: PP  
 Farbe: Anthrazit  
 Bedarf: 1 St./m

Passend zu: profilierten Dachpfannen



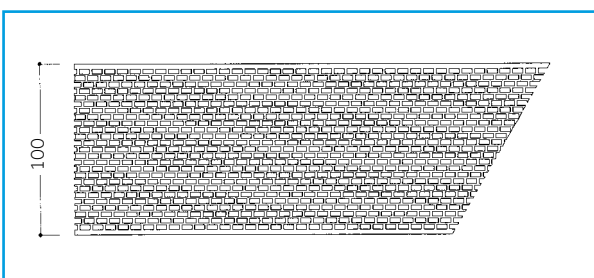
# Traufe/Lüftung



## LÜFTUNGSBAND

Zur Abdeckung und Lüftung von Öffnungen an der Traufe, im Pultbereich und an anderen Dachanschlüssen.

Lüftungsquerschnitt: max. 490 cm<sup>2</sup>/m  
(bei Höhe 100 mm)  
Farben: Anthrazit  
Bedarf: 1 Rolle/5 m

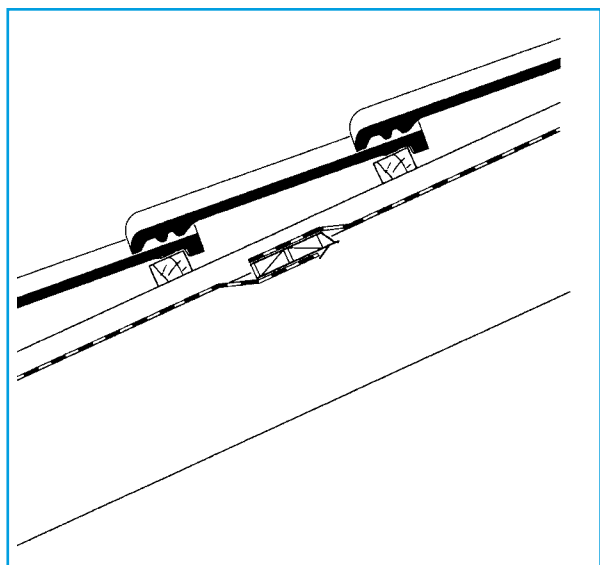


## UNTERSPEANNBahn-LÜFTERELEMENT

Das Unterspannbahn-Lüfterelement trägt zur Verbesserung der Lüftung zwischen Wärmedämmung und Unterspannbahn bei.

Unterspannbahn-Lüfterelemente können in allen unzureichend gelüfteten Dachbereichen eingesetzt werden, z. B. bei Kehle, Grat, aufgehenden Gebäudeteilen, Gauen und Dachflächenfenstern.

Abmessungen: 360 x 120 x 20 mm  
Lüftungsquerschnitt: ca. 60 cm<sup>2</sup>  
Farbe: Anthrazit  
Bedarf: nach Anforderung, z. B.  
– in der Fläche ca. 1 St./m<sup>2</sup>  
– in der Reihe ca. 1,5 St./m





### SICHERHEITSDACHHAKEN 3R

Der Sicherheitsdachhaken 3R ist für den universellen Einbau in Dächer mit Dachpfannen geeignet. Die Forderungen der DIN EN 517 Typ B (belastbar Richtung Traufe und/oder Ortgang und Belastung über den First) sind gegeben. Die einfache Montage zwischen den Sparren gewährleistet immer eine optimale Platzierung des Hakens im Wasserlauf der Dachpfannen. Geeignet als Anschlagpunkt für das Sicherheitsgeschirr und zum Einhängen einer Dachleiter.

Farben:	Rot, Braun, Kupferfarben, Anthrazit, verzinkt
Befestigungs-schiene:	verzinktes Stahlblech C-Profil: 1.250 x 100 x 20 x 3 mm
Sicherheits-dachhaken 3R:	feuerverzinkter Stahl, pulverbeschichtet Bandstahl 30 x 5 mm mit Aussteifungsblech 2 mm
Schrauben-Set:	8 Stück, 8 x 140/80

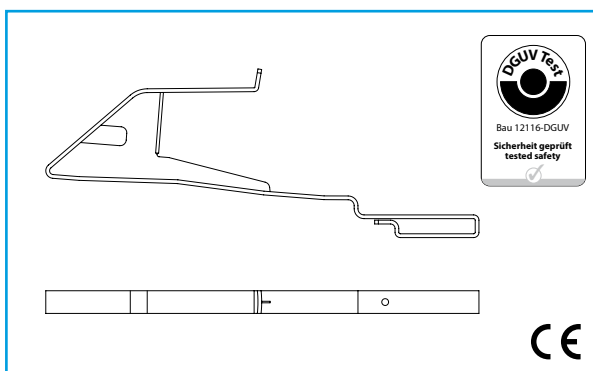
Passend für alle Modelle (außer Harzer Pfanne F+).



### TOPSLIDE

Das neue Sicherheitsfirst-System TopSlide ist eine innovative Lösung zur optimalen Absturzsicherung. Für regelmäßige Wartungsarbeiten von Solarsystemen oder auch bei kleineren Reparaturen eignet sich das Sicherheitsfirst-System TopSlide optimal. Es ermöglicht die Absicherung von bis zu vier Personen gleichzeitig und wird dafür dezent unterhalb des Firststeins eingebaut. Dadurch fügt es sich optimal in das gesamte Dachsystem ein, ohne das harmonische Gesamtbild der Dachfläche zu zerstören.

Firstschiene:	Aluminium
Firstrolle bestehend aus:	Lüftungstreifen aus UV-stabilisiertem PP-Vlies Seitenstreifen aus beschichtetem Aluminium
Farbe:	Rot, Braun, Anthrazit
Sicherheitsgleiter:	Edelstahl
Stockschraube:	Edelstahl
Stütze mit Anker Mutter:	Aluminium





# Belichtung



## DACHFENSTER LUMINEX KLASSIK

Das Dachfenster Luminox Klassik ist optimal auf den Einbau mit Braas Dachsteinen abgestimmt. Der Einbau mit Braas Dachziegeln ist auch möglich. Das Fenster ist als Ausstiegsfenster für Dachneigungen von 16° bis 55° geeignet und für die Belichtung und Belüftung nicht gedämmter Dachräume geeignet. Mit seiner plissierten Aluminiumschürze lässt sich das Dachfenster Luminox Klassik problemlos an die jeweilige Profilierung der Dachpfanne anformen.

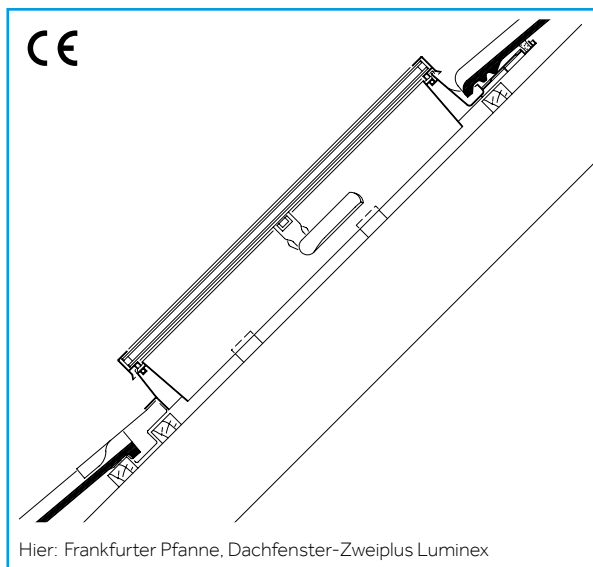
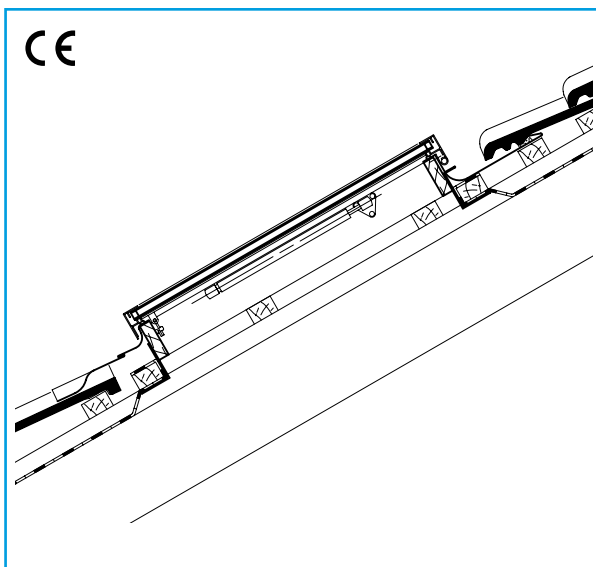
- Ausstiegsöffnung: 440 x 570 mm
- Farbe: Anthrazit
- Material: Grundrahmen aus imprägniertem Holz. Eindeck- und Abdeckrahmen aus beschichtetem Aluminium. Doppelverglasung.



## DACHFENSTER-ZWEIPLUS, WÄRMEGEDÄMMT LUMINEX

Schornsteinfeger-Ausstieg, Lüftung und Belichtung von Dachräumen untergeordneter Nutzung. Als Ausstiegsfenster für 16° bis 55° geneigte Dächer. Modellunabhängig. Für kleinformatige Bedachungsmaterialien.

- Ausstiegsöffnung: 470 x 720 mm
- Farben: Rot, dunkles Braun
- Material: Kunststoff, stahlverstärkt, Zweischeiben-Isolierverglasung



Hier: Frankfurter Pfanne, Dachfenster-Zweiplus Luminox



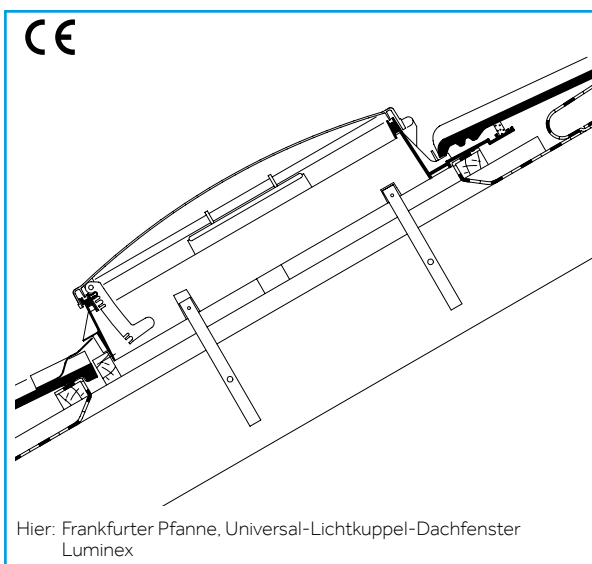


## UNIVERSAL-LICHTKUPPEL-DACHFENSTER LUMINEX/UNIVERSAL-LICHTKUPPEL- DACHFENSTER GF LUMINEX

Schornsteinfeger-Ausstieg, Lüftung und Belichtung für nicht ausgebaute Dächer. Mit bruchfester Lichtkuppel. Als Ausstiegsfenster für 16° bis 55° geneigte Dächer. Modellunabhängig. Für kleinformatige Bedachungsmaterialien.

Das Universal-Lichtkuppel-Dachfenster GF Luminex ist besonders geeignet für Harzer Pfanne 7.

Ausstiegsöffnung:	475 x 520 mm 520 x 600 mm (GF)
Farben:	Rot, Braun, Anthrazit, Kupfer (nicht bei GF)
Material:	Kunststoff, Lichtkuppel aus Polycarbonat



# Kehle



## BIEGEKEHLE

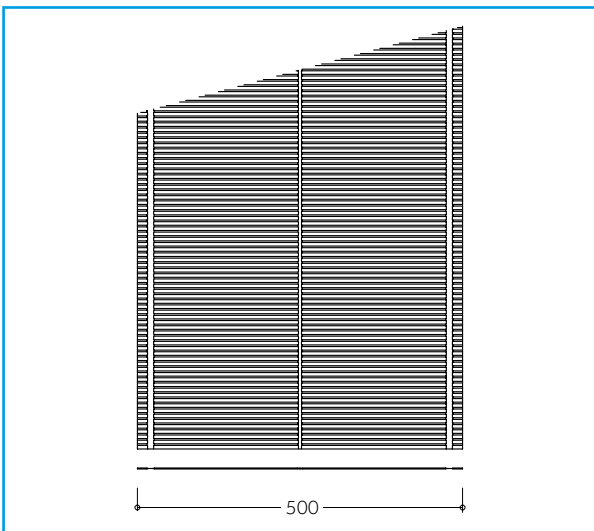
Optisch ansprechende, beidseitig beschichtete, profilierte Aluminiumkehle. Mit drei vorgefertigten Biegelinien. Die Aluminiumkehle ist beidseitig verwendbar. Für kleinformatige Bedachungsmaterialien. Ab 15° Kehlneigung einsetzbar.

- Farbe: eine Seite Rot, andere Seite dunkles Braun
- Bedarf: 1 St./1,5 m Decklänge
- Material: Aluminium, farbig beschichtet
- Breite: 0,50 m

## KEHLSATTELBAND

Zum Schließen der Schnittkante zweier aneinander führender Kehlen.

- Farben: Rot, Braun, Anthrazit
- Material: Polyisobutylen (PIB) mit Alu-Streckgittereinlage und seitlichen Butylkleberauppen
- Länge: Rolle à 5 m
- Breite: ca. 140 mm
- Passend zu: Biegekehle





## SCHAUMSTREIFEN / HAFTE FÜR BIEGEKEHLE

### Schaumstreifen

Schützt vor Flugschnee und Treibregen. Für kleinformatige Bedachungsmaterialien. Selbstklebend.

Maße: 1.000 x 30 x 60 mm  
 Farbe: Schwarz  
 Bedarf: 1 St./1 m Decklänge (einseitig)

### Hafte für Biegekehle

Für die Befestigung der Biegekehle.

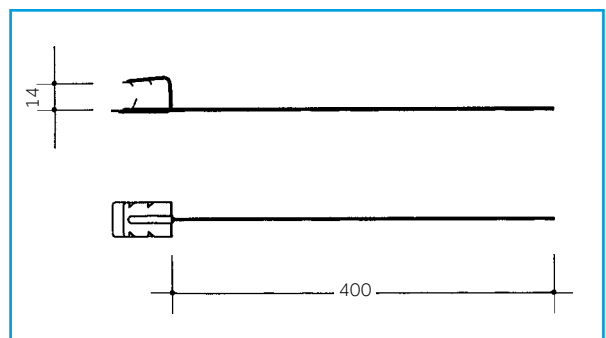
Bedarf: 6 St./Kehlelement



## KEHL-/GRATKLAMMER

Für die einfache und schnelle Befestigung der geschnittenen Dachpfannen an Grat und Kehle ohne Bohren.

Einsatzbereich: profilierte und ebene Dachpfannen  
 Material: Edelstahl, korrosionsbeständig  
 Bedarf: 1 St./geschnittene Dachpfanne



# Wand-/Kaminanschluss



## WAKAFLEX

Universalprodukt für den handwerklichen Anschluss an Wand, Kamin, aufgehenden Bauteilen und anderen Anschlüssen im Dach.

Für kleinformatige Bedachungsmaterialien.

Material: Polyisobutylen (PIB) mit Alu-Streckgittereinlage und seitlichen Butylkleberauppen

Wakaflex-Breite	280 mm		180 mm
Rollenlänge	5 m	10 m	10 m
Rot	▪	▪	▪
Dunkelrot	▪		
Braun	▪	▪	▪
Bleigrau	▪		
Anthrazit	▪	▪	▪



## WAKA-LEISTE / DICHTUNGSMASSE K / SCHLAGDÜBEL

### 1 Waka-Leiste

Für oberen Abschluss von Wakaflex an unverkleideten, aufgehenden Bauteilen, beidseitig verwendbar, mit vorgefertigten Stanzungen.

Farben: eine Seite Rot, andere Seite dunkles Braun

Material: Aluminium, farbig beschichtet

Bedarf: 1 St./2,3 m Decklänge

### 2 Dichtungsmasse K

Zur Abdichtung der Waka-Leiste an den Stößen sowie zum aufgehenden Bauteil. Bitumenverträglicher Synthesekautschuk (silikonfrei), transparent, haftet ohne Primer auch auf feuchtem Untergrund, UV-beständig, anstrichverträglich.

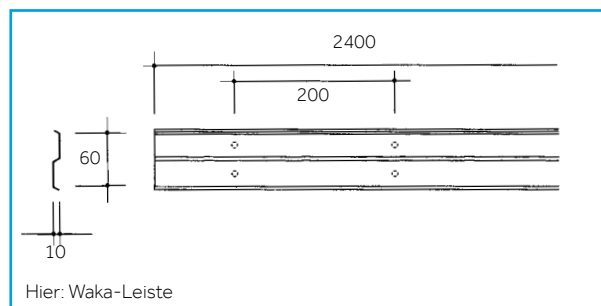
Kartuscheninhalt: 310 ml

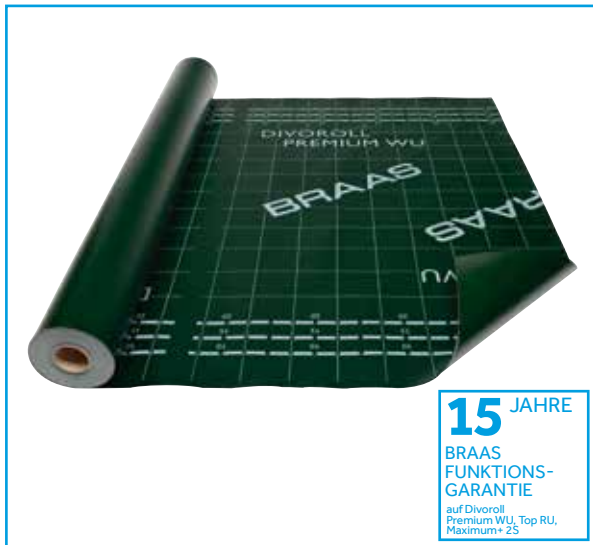
Bedarf: ca. 60 ml/m

### 3 Schlagdübel für Waka-Leiste

Zur einfachen Montage der Waka-Leiste.

Bedarf: 12 St./Waka-Leiste





### DIVOROLL PREMIUM WU

Wasserdichte Unterdachbahn für diffusionsoffene Dachkonstruktionen. Besonders widerstandsfähig, wasserdicht und trotzdem diffusionsoffen: Diese Merkmale machen die Divoroll Premium WU zur perfekten Wahl für moderne Dachaufbauten auch bei flachen Dachneigungen, bis zur Mindestdachneigung von 10°. Leicht zu verschweißen mit Hilfe eines Heißluftföhns oder mittels Quellschweißmittel. Hochwertige Systemkomponenten wie Abdeckstreifen, Durchgangsmanschetten, Außenecken, Fertigecken und Dichtpaste komplettieren das Divoroll Premium WU System.

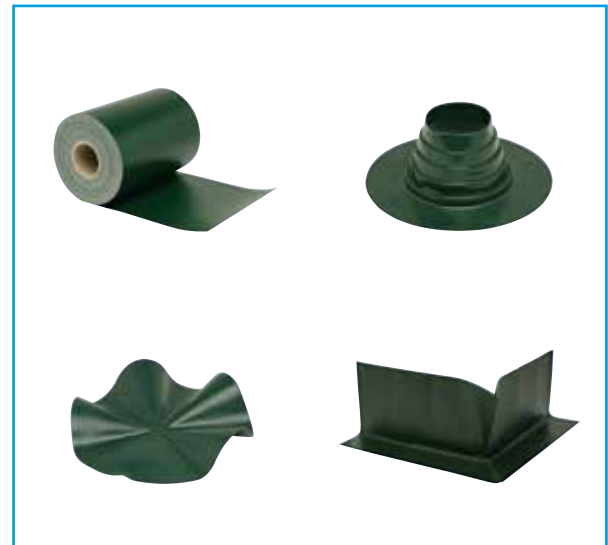
Farbe:	Dunkelgrün
Material:	3-lagiger Verbund aus hydrophobiertem Vlies mit 2-seitiger TPU-Beschichtung
Rollenlänge:	30 m
Rollenbreite:	1,50 m/3 m
Flächengewicht:	350 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 16 kg/ca. 32 kg

#### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten:	E
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
Sd-Wert:	≤ 0,3 m
Höchstzugkraft längs:	350 N/5 cm
Höchstzugkraft quer:	430 N/5 cm
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):	
längs:	300 N, quer: 250 N
Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:	
UDB-A, USB-A	

#### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811):	> 10.000 mm
Temperatureinsatzbereich:	-40 °C bis +100 °C
Freibewitterungszeit bei Behelfsddeckung:	6 Wochen
Schlagregentest (TU-Berlin):	bestanden



### DIVOROLL PREMIUM WU ABDECKSTREIFEN DURCHGANGSMANSCHETTE AUßENECKE FERTIGECKE

#### Divoroll Premium WU Abdeckstreifen

Hochwertige Systemkomponente der Divoroll Premium WU zur sicheren Abdichtung der Konterlatten und anderer Details.

Länge:	50 m
Breite:	30 cm
Bedarf:	1 Rolle/50 m Konterlattung

#### Divoroll Premium WU Durchgangsmanschette

Hochwertige Systemkomponente der Divoroll Premium WU zur problemlosen Abdichtung von Dachdurchdringungen.

Bedarf:	1 St./Dachdurchdringung
---------	-------------------------

#### Divoroll Premium WU Außenecke

Hochwertige Systemkomponente der Divoroll Premium WU zum Anschluss an Schornsteine und andere aufgehende Bauteile.

Bedarf:	1 St./Ecke
---------	------------

#### Divoroll Premium WU Fertigecke

Die Divoroll Premium WU Fertigecke ist eine vorgefertigte Lösung für Außenecken. Sie besteht aus dem gleichen Material wie die Divoroll Premium WU und lässt sich somit sicher und schnell verarbeiten.

Bedarf:	1 St./Ecke
---------	------------



# Unterkonstruktion



## DICHPASTE WITEC – QUELSCHWEISSMITTEL

### Divoroll Premium WU Dichtpaste

Hochwertige Systemkomponente der Divoroll Premium WU zur sicheren Abdichtung verschiedener Details.

Inhalt: 1.000 g

### Witec – Quellschweissmittel

Zum Verschweissen der Premium WU Bahnen

Inhalt: 1 L und 5 L



## DIVOROLL TOP RU

Die extrem robuste, hoch diffusionsoffene Unterdeckbahn mit Doppelklebezone. In Verbindung mit System-Komponenten zur Erstellung regensicherer Unterdächer auf Schalung oder druckfester Dämmung. Geeignet für Behelfsdeckung. Bitte Verlegeanleitung beachten.

Farbe: Grün

Material: 4-lagiger Verbund aus Polyolefin-film/-gitter und -spinnvliesen

Rollenlänge: 50 m

Rollenbreite: 1,50 m

Flächengewicht: ca. 210 g/m<sup>2</sup>

Rollengewicht: ca. 16 kg

### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten: E

Widerstand gegen Wasserdurchgang: W1

S<sub>d</sub>-Wert: ≤ 0,03 m

Höchstzugkraft längs: 520 N/50 mm

Höchstzugkraft quer: 480 N/50 mm

Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):

längs: 450 N, quer: 450 N

Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:

UDB-A, USB-A

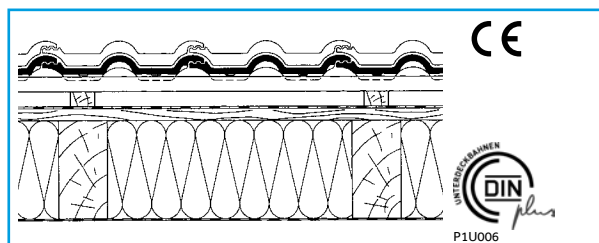
### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811): ≥ 3.000 mm

Temperatureinsatzbereich: – 40 °C bis + 80 °C

Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung: 6 Wochen

Schlagregentest (TU-Berlin): bestanden







### DIVOROLL MAXIMUM+ 2S

Äußerst wasserabweisende, diffusionsoffene Unterdeckbahn mit integrierter Doppelklebezone für Schalung, formstabile Dämmung oder als Unterspannbahn.

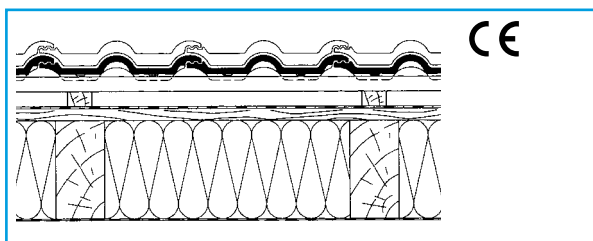
Farbe:	Dunkelgrün
Material:	4-lagiger Verbund aus Polyurethan-Beschichtung (PU) und Nadelvlies mit integriertem PP-Gitter
Rollenlänge:	50 m
Rollenbreite:	1,50 m
Flächengewicht:	ca. 200 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 15 kg

#### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten:	E
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
S <sub>d</sub> -Wert:	≤ 0,15 m
Höchstzugkraft längs:	400 N/50 mm
Höchstzugkraft quer:	380 N/50 mm
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):	längs: 330 N, quer: 350 N
Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:	UDB-A, USB-A

#### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811):	≥ 5.000 mm
Temperatureinsatzbereich:	- 40 °C bis + 80 °C
Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung:	6 Wochen
Schlagregentest (TU-Berlin):	bestanden



### DIVOROLL UNIVERSAL+ 2S

Die universelle, hoch reißfeste Unterdeckbahn mit integrierter Doppelklebezone für eine winddichte Verklebung und verklebte Unterdeckung. Geeignet für Behelfsdeckung. Für Schalung, formstabile Dämmung oder als Unterspannbahn.

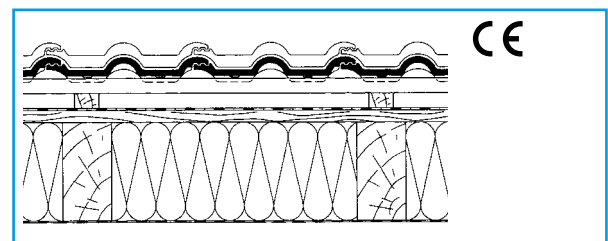
Farbe:	Grün
Material:	4-lagiger Verbund aus Polyolefin-film/-gitter und -spinnvliesen
Rollenlänge:	50 m
Rollenbreite:	1,50 m
Flächengewicht:	ca. 160 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 12 kg

#### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten:	E
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
S <sub>d</sub> -Wert:	≤ 0,03 m
Höchstzugkraft längs:	450 N/50 mm
Höchstzugkraft quer:	360 N/50 mm
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):	längs: 350 N, quer: 370 N
Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:	UDB-A, USB-A

#### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811):	≥ 3.000 mm
Temperatureinsatzbereich:	- 40 °C bis + 80 °C
Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung:	4 Wochen
Schlagregentest (TU-Berlin):	bestanden



# Unterkonstruktion



## DIVOROLL KOMPAKT 25

Auch als Variante ohne integrierte Doppelklebezone erhältlich.

Die hoch diffusionsoffene Unterdeckbahn für Schalung, formstabile Dämmung oder als Unterspannung. Mit integrierter Doppelklebezone für eine winddichte Verklebung und verklebte Unterdeckung. Geeignet für Behelfsdeckung.

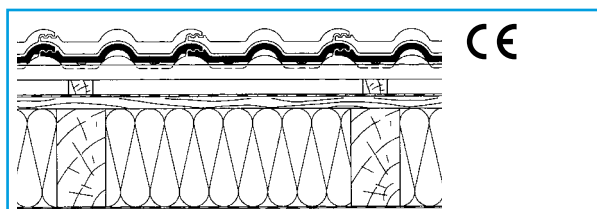
Farbe:	Grün
Material:	3-lagiger Verbund aus Polyolefinfilm und -spinnvliesen
Rollenlänge:	50 m
Rollenbreite:	1,50 m
Flächengewicht:	ca. 145 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 11 kg

### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten:	E
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
S <sub>d</sub> -Wert:	≤ 0,03 m
Höchstzugkraft längs:	280 N/50 mm
Höchstzugkraft quer:	230 N/50 mm
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):	längs: 180 N, quer: 180 N
Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:	UDB-A, USB-A

### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811):	≥ 3.000 mm
Temperatureinsatzbereich:	- 40 °C bis + 80 °C
Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung:	4 Wochen
Schlagregentest (TU-Berlin):	bestanden



## DIVOROLL DUOTEC 25

Auch als Variante ohne integrierte Doppelklebezone erhältlich.

Diffusionsoffene Unterdeckbahn mit sehr guten Basis-eigenschaften für Schalung, formstabile Dämmung oder als Unterspannbahn. Mit integrierter Doppelklebezone für eine winddichte Verklebung und verklebte Unterdeckung. Geeignet für Behelfsdeckung.

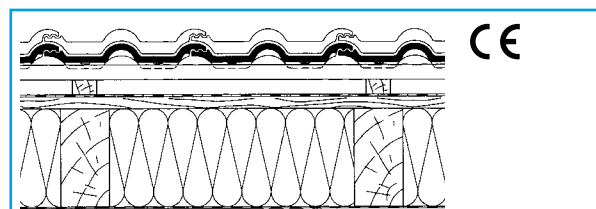
Farbe:	Dunkelgrau
Material:	3-lagiger Verbund aus Polyolefinfilm und -spinnvliesen
Rollenlänge:	50 m
Rollenbreite:	1,50 m
Flächengewicht:	ca. 140 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 10,5 kg

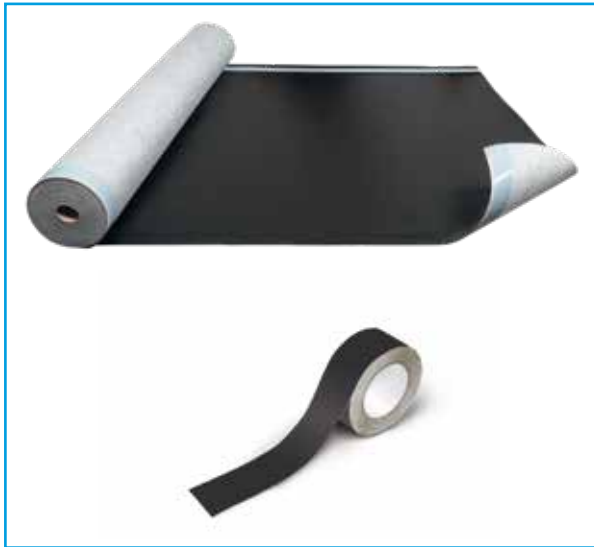
### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten:	E
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
S <sub>d</sub> -Wert:	≤ 0,03 m
Höchstzugkraft längs:	250 N/50 mm
Höchstzugkraft quer:	230 N/50 mm
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):	längs: 180 N, quer: 180 N
Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:	UDB-A, USB-A

### Zusätzliche Eigenschaften:

Wassersäule (DIN EN 20811):	≥ 3.000m
Temperatureinsatzbereich:	- 40 °C bis + 80 °C
Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung:	4 Wochen
Schlagregentest (TU-Berlin):	bestanden





#### DIVOROLL ULTRA UV 2S/DIVOTAPE ULTRA UV

UV-beständige, regensichere und diffusionsoffene Fassadenbahn für Wandverkleidungen mit offenen Fugen bis 50 mm. Sie schützt die Wärmedämmung, die insbesondere bei Fassaden mit offenen Fugen einer hohen Belastung durch Feuchtigkeit und UV-Licht ausgesetzt ist. Die Doppelklebezone sorgt für eine luftdichte Verklebung und Verarbeitungskomfort. Divotape Ultra UV ist ein speziell auf die Bahn abgestimmtes Klebeband.

Farbe:	Schwarz
Material:	2-lagiger Verbund aus PU-Beschichtung und Nadelvlies
Rollenlänge:	50 m
Rollenbreite:	1,50 m
Flächengewicht:	ca. 200 g/m <sup>2</sup>
Rollengewicht:	ca. 15 kg

#### Eigenschaften des Materials (DIN EN 13859-1)

Brandverhalten: E  
 Widerstand gegen Wasserdurchgang: W1  
 S<sub>d</sub>-Wert: ≤ 0,08 m  
 Höchstzugkraft längs: 250 N/50 mm  
 Höchstzugkraft quer: 300 N/50 mm  
 Widerstand gegen Weiterreißen (Nagel):  
 längs: 185 N, quer: 185 N  
 Klassifizierung gemäß Produktdatenblatt ZVDH:  
 UDB-A, USB-A

#### Zusätzliche Eigenschaften

Wassersäule (DIN EN 20811): ≥ 2.000 mm  
 Temperatureinsatzbereich: – 40 °C bis + 80 °C  
 Freibewitterungszeit als Behelfsdeckung: 6 Wochen  
 Schlagregentest (TU-Berlin): bestanden



#### DIVOROLL DICHTMASSE

Nageldichtmasse unter Konterlatten für alle Divoroll-Bahnen, in Verbindung mit Divoroll Top RU zur Erstellung regensicherer Unterdächer. Nahezu wetterunabhängige Verlegung möglich, da auch auf leicht feuchten Untergründen einsetzbar. Für Behelfsdeckung von Divoroll-Bahnen abgestimmtes Divoroll-Zubehör.

Inhalt:	1.000 g
Bedarf:	1 St./ca. 50 m

Mindestanwendungstemperaturen  
 Bauwerkstoffe und Umgebung: ab – 5 °C  
 (sofern die klimatischen Verhältnisse an diesem Tag + 7 °C erreichen)  
 Minimale Produkttemperatur: + 7 °C

## Unterkonstruktion



### DIVOROLL NAGELDICHTVLIES

Divoroll Nageldichtvlies zur Perforationssicherung unter Konterlatten für alle Divoroll-Bahnen.

In das Vlies eingewebter Superabsorber reagiert mit Wasser und bildet eine Blockade, die das Vordringen des Wassers zum Nagelloch wirkungsvoll verhindert.

Besonders gute Perforationssicherung in Verbindung mit PU-beschichteten Unterdeckbahnen. Für Behelfsdeckung von allen Divoroll-Bahnen abgestimmtes Divoroll-Zubehör.

Material:	PP-Vlies mit eingewebten Superabsorbent
Breite:	50 mm
Länge:	30 m/Rolle
Temperatureinsatz und -beständigkeit:	- 40 °C bis + 80 °C



### DIVOROLL ANSCHLUSSKLEBER

Für die Verklebung von Divoroll bei Querstößen und an aufgehenden Bauteilen, in Verbindung mit Divoroll Top RU zur Erstellung regensicherer Unterdächer. Nahezu wetterunabhängige Verlegung möglich, da auch auf leicht feuchten Untergründen einsetzbar. Für Behelfsdeckung von Divoroll-Bahnen abgestimmtes Divoroll-Zubehör.

Kartuscheninhalt:	310 ml
Bedarf:	1 St./ca. 20 m

Mindestanwendungstemperaturen  
 Bauwerkstoffe und Umgebung: ab - 5 °C  
 (sofern die klimatischen Verhältnisse an diesem Tag + 7 °C erreichen)  
 Minimale Produkttemperatur: + 7 °C

# Unterkonstruktion



## DIVOROLL CLIMATAPE

Divoroll Climatape ist ein einseitiges Klebeband zum Verkleben von Überlappungen, Anschlüssen und Rissen bei Divoroll Unterdeckbahnen. Für Behelfsdeckung von Divoroll-Bahnen abgestimmtes Divoroll-Zubehör.

- Material: Modifizierter Acrykleber mit Gitterverstärkung und PE-Trägermaterial
- Länge: Rolle à 25 m
- Breite: 60 mm
- Dicke: ca. 0,3 mm
- Farbe: Transparent



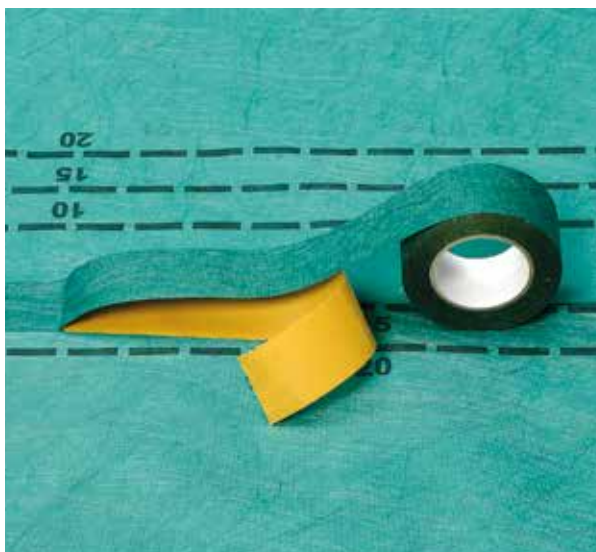
## DIVOTAPE+

Divotape+ ist das einseitige Klebeband zum Verkleben von Überlappungen, Anschlüssen und Rissen bei Divoroll Unterdeckbahnen. Das Klebeband ist für Divoroll-Bahnen geeignet und kann zur Ausführung einer Behelfsdeckung verwendet werden.

- Material: Modifizierter Acrylatkleber mit Gitterverstärkung und PE-Trägermaterial
- Länge: Rolle à 25 m
- Breite: 60 mm
- Dicke: ca. 0,3 mm
- Farbe: Weiß



## Unterkonstruktion



### UNOROLL+

Unoroll+ ist das einseitige Klebeband zum Verkleben von Überlappungen, Anschlüssen und Rissen bei Divoroll Unterdeckbahnen. Das Klebeband ist für Divoroll-Bahnen geeignet und kann zur Ausführung einer Behelfsdeckung verwendet werden.

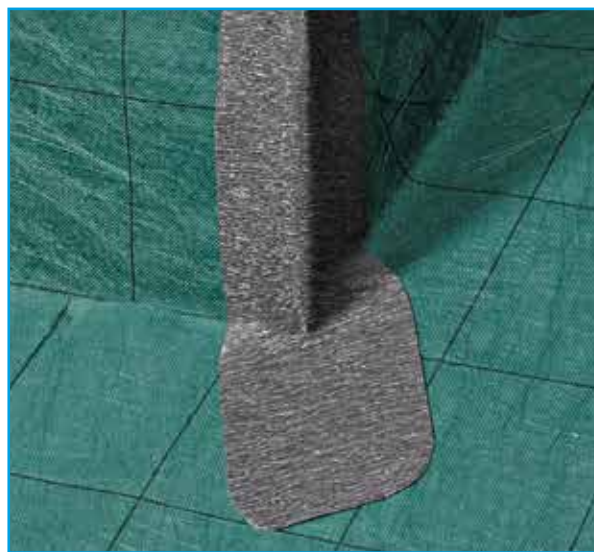
Material: Modifizierter Acrylatkleber mit Gitterverstärkung und Trägermaterial aus Divoroll-Vlies

Länge: Rolle à 25 m

Breite: 60 mm

Dicke: ca. 0,6 mm

Farbe: Grün



### FLEXIROLL ALU

Flexiroll Alu ist die Lösung für den Anschluss von Durchdringungen, wie Dunstrohren, Dachfenstern, und Schornsteinen, an Unterdeckungen (wie z. B. Divoroll-Bahnen).

Durch die 70%ige Dehnfähigkeit kann eine optimale Anformung auch an runde, eckige und unebene Durchdringungen erfolgen. Aufgrund der flächigen Butylkleberschicht ist eine dichte Ausführung des Anschlusses möglich.

Durch die mittig geteilte Abdeckfolie kann eine handwerksgerechte Verlegung in zwei Arbeitsschritten erfolgen. Flexiroll Alu ist ein für die Behelfsdeckung von Divoroll-Bahnen abgestimmtes Zubehör.

Farbe: Anthrazit

Material: Flexibles Aluminium mit einseitiger Butylkleberschicht

Länge: Rolle à 5 m

Breite: 90 mm





#### **DIVOROLL SOLAR-DICHTMANSCHETTE**

Die Divoroll Solar-Dichtmanschette ermöglicht eine besonders regensichere, winddichte und luftdichte Durchführung von Rohr- und Kabelleitungen. Die Solar-Dichtmanschette ist ein auf alle Divoroll-Bahnen abgestimmtes Systemzubehör.

Material: Die Divoroll Solar-Dichtmanschette besteht aus einem hochwertigem Klebepad mit einer dauerelastischen EPDM-Tülle

Durchmesser: 42–55 mm oder 50–70 mm



#### **DIVOROLL SOLARKABEL-DICHTMANSCHETTE**

Die Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette ermöglicht eine besonders regensichere, winddichte und luftdichte Durchführung von Kabeln. Die Solarkabel-Dichtmanschette ist ein auf alle Divoroll-Bahnen abgestimmtes Systemzubehör.

Material: Die Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette besteht aus einem hochwertigen Klebepad mit dauerelastischen EPDM-Tüllen

Durchmesser: 4 – 11 mm

## Befestigung



### ZIEGELBOHRER

Spezialbohrer für Braas Dachpfannen.

Bohrerstärke: 5 mm  
Empfohlene Drehzahl: 600–1.200 UPM  
Abkühlzeit: ca. 20 Sek.  
Verpackung: 10 St./Karton

## Sonstige Dachsystemteile



### ORIGINALFARBE

Zur Farbgebung von Schnittkanten an Dachziegeln, z. B. bei Kehlen.

Vor der Beschichtung muss der Untergrund sauber, trocken sowie frei von Fetten und Staub sein.

Farben: passend zu den Dachziegel-Farben  
Inhalt: 250 ml



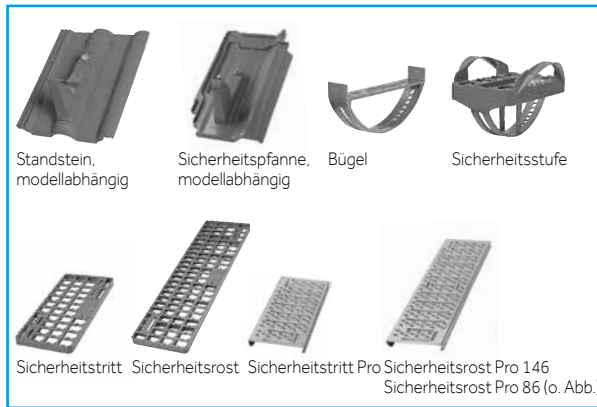
### MÖRTELFARBE

Pulver zum Einfärben des Mörtels.

Lieferbar als 2-kg- oder 4-kg-Eimer

Farben: Rot (Eimer à 4 kg),  
Braun (Eimer à 2 kg),  
Anthrazit (Eimer à 4 kg)

# Trittsystem



Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

Das Braas Trittsystem (geprüft nach DIN EN 516 und CE zertifiziert) besteht aus aufeinander abgestimmten Produkten:



- Sicherheitsstufe mit Standpfanne
  - Sicherheitsrost/-tritt mit Bügel und mehreren Standpfannen. Waagrechtes Ausrichten der Trittsflächen ist bei Dachneigungen zwischen 15° und 52° möglich.
- Einrichtungen dürfen nur zum Begehen und nicht als Anschlagpunkt für persönliche Schutzausrüstung verwendet werden.

**Material**

Beschichtetes oder unbeschichtetes Aluminium  
Pro-Ausführung: verzinkter Stahl, auch farblich beschichtet  
Standstein: Dachstein mit Alu-Aufsatzhorn

**Flächenmaße**

**Aluminium-Ausführung**

- Sicherheitsrost: 880 x 250 mm
- Sicherheitstritt: 410 x 250 mm
- Sicherheitsstufe: 133 x 250 mm

**Pro-Ausführung**

- Sicherheitsrost 146: 1460 x 250 mm
- Sicherheitsrost 86: 855 x 250 mm
- Sicherheitstritt: 420 x 250 mm

**Bedarf an Standpfannen**

- Sicherheitsrost/-tritt  
2 Standpfannen inkl. Bügel
- Sicherheitsrost 146  
3 Standpfannen inkl. Bügel
- Sicherheitsstufe  
1 Standpfanne ohne Bügel

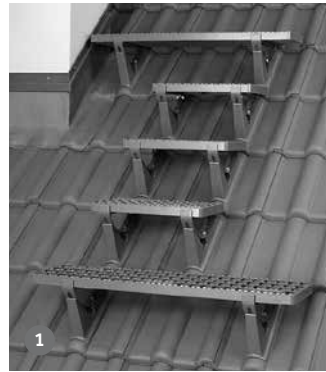
**SICHERHEITSHINWEISE**

Geprüft nur in Verbindung mit Braas Dachsystemteilen.  
Auszugsweise aus der BG-Regel „Schornstiefegarbeiten“ BGR 218:  
• Für Arbeiten an und auf Dachflächen mit einer Neigung von mehr als 20° bis 60° und einer möglichen Absturzhöhe von mehr als 3,00 m müssen Einrichtungen zum Auffangen abrutschender Personen vorhanden sein. Diese Forderung ist bei Abnahmetätigkeiten z. B. erfüllt, wenn Einrichtungen nach Abschnitt 6.1 DIN 18160-5 vorhanden sind

Sinngemäßer Auszug aus der DIN 18160-5 bzw. DIN EN 516:

- Unmittelbar unter Aussteigeöffnungen in geneigten Dachflächen müssen Trittsflächen von wenigstens 400 x 250 mm Größe vorhanden sein (mindestens Sicherheitstritt).
- Standflächen an der Mündung einer Abgasanlage müssen mindestens die Maße 400 x 250 mm aufweisen (mindestens Sicherheitstritt).
- Einzeltritte müssen mindestens 130 mm tief und 130 mm breit sein und seitlich einen Schutz gegen Ausgleiten von 20 mm Höhe haben (mindestens Sicherheitsstufe).

**MONTAGE STANDSTEIN BEI PROFILIERTEN DACHSTEINEN**



**Senkrechter Abstand**

**Sicherheitsstufen**

- Sicherheitsstufen in jeder Reihe versetzt übereinander.

**Tritte/Roste**

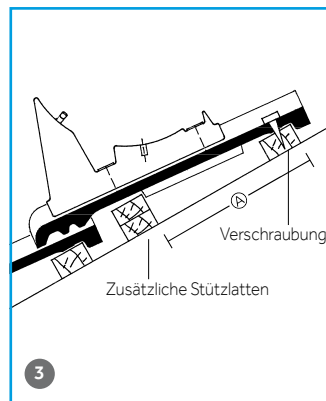
- Dachneigung ≤ 45°:  
Trittsfläche in jeder 2. Reihe\*.
- Dachneigung > 45°:  
Trittsfläche in jeder Dachsteinreihe.

\* Bis Traglattenabstand 375 mm; bei größer 375 mm in jeder Reihe.



**Horizontaler Abstand**

- Sicherheitsrost: einen ganzen Dachstein einfügen (Foto).
- Sicherheitsrost Pro 146: je einen ganzen Dachstein zwischen die drei Standsteine einfügen.
- Sicherheitstritt: Standsteine direkt nebeneinander legen.



**Stützlatte**

- Standstein im Bereich der mittleren Auflagenase durch eine Stützlatte unterfüttern.

• Abstand (A) Tabelle 1

Dachstein	(A)
10er-Format	230 mm
7er-Format	290 mm

- Dimension der Stützlatte: Profilierte Dachsteine

Tabelle 2

Traglatten (mm)	Stützlatte (mm)
30/50	2 x 24/48
40/60	60/60 oder 60/40 hochkant



**Befestigung Standsteine**

- Standstein mit je zwei korrosionsgeschützten Schrauben (z. B. 4,5 x 45 mm) an der Traglatte befestigen.

## MONTAGE BÜGEL BEI STANDSTEIN



- Schraube mit integrierter Unterlegscheibe vom Standstein entfernen.
- Bügel in den Knebel einsetzen und durch Drehung nach oben in senkrechte Lage bringen.



- Trittsfläche waagrecht ausrichten.
- Schraube eindrehen und mit Schraubenschlüssel oder Ratsche (13 mm) festziehen.

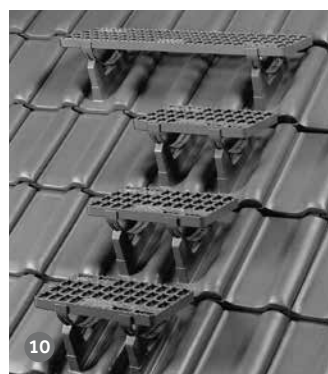
**Hinweis**  
Waagrechtes Ausrichten von 15° bis 52° Dachneigung möglich.



- Holme der Bügel waagrecht ausrichten.
- Schraube eindrehen und mit Schraubenschlüssel oder Ratsche (13 mm) festziehen.

**Hinweis**  
Waagrechtes Ausrichten von 15° bis 52° Dachneigung möglich.

## MONTAGE SICHERHEITSPFANNE BEI DACHZIEGEL/TEGALIT



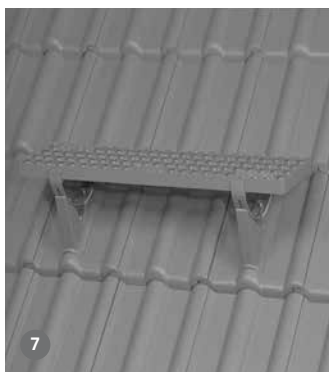
**Senkrechter Abstand**

- Siehe Abb. 1.

**Horizontaler Abstand**

- Dachpfannen zwischen den Sicherheitspfannen siehe Tabelle 3 und Tabelle 4.

## MONTAGE SICHERHEITSROST/-TRITT BEI STANDSTEIN



- Sicherheitsrost/-tritt mit den zwei mitgelieferten Schrauben und Flügelmuttern diagonal an den Bügeln befestigen.
- Sicherheitsrost 146 mit je einer Schraube und Flügelmutter an den drei Bügeln befestigen.

## MONTAGE SICHERHEITSROST UND SICHERHEITSTRITT

Anzahl einzufügender Dachpfannen Tabelle 3

	Sicherheitsrost*	Sicherheitstritt
Dachsteine****	1 Dachstein	0 Dachsteine
Dachziegel**	2 Dachziegel	-
Opal	3 Opal	1 Opal***
Smaragd	1 Smaragd	nicht möglich
Tegalit	1,5 Tegalit	0,5 Tegalit

- \* Für Smaragd in Sonderlänge 1 m
- \*\* ohne Opal/Smaragd
- \*\*\* Bei Pro 42 ohne Opal dazwischen
- \*\*\*\* ohne Tegalit

## MONTAGE SICHERHEITSSTUFE BEI STANDSTEIN



- Schraube mit integrierter Unterlegscheibe vom Standstein entfernen.
- Sicherheitsstufe in den Knebel einsetzen und durch Drehung nach oben in senkrechte Lage bringen.



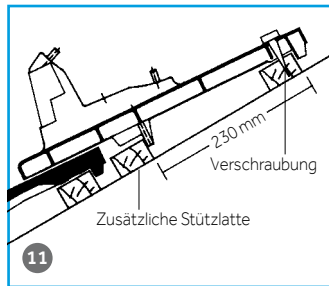
# Trittsystem

## MONTAGE SICHERTSROST PRO 146

Anzahl einzufügender Dachpfannen

Tabelle 4

	Maximale Anzahl von Rosten nebeneinander	Anzahl einzufügender Pfannen unter den Rosten	Anzahl einzufügender Pfannen zwischen den Rosten
Frankfurter Pfanne	unbegrenzt	1	0
Taunus Pfanne	unbegrenzt	1	0
Doppel S	unbegrenzt	1	0
Harzer Pfanne	unbegrenzt	1	0
Harzer Pfanne 7	1	1	-
Harzer Pfanne F*	1	1	-
Tegalit	unbegrenzt	1,5	0,5
Rubin 9V	nicht möglich	-	-
Rubin 11V	nicht möglich	-	-
Rubin 13V	1	2	-
Rubin 15V	2	2	0
Achat 12V	nicht möglich	-	-
Achat 14	unbegrenzt	2	0
Granat 11V	unbegrenzt	2/2,5	0/1
Granat 13V	unbegrenzt	2	0
Topas 11V	1	1,5 / 2	-
Topas 13V	unbegrenzt	2	0
Topas 15V	2	2	0
Smaragd	nicht möglich	-	-
Turmalin	2	1,5	0
Opal	nicht möglich	-	-



### Stützlatte

- Sicherheitspfanne im Bereich der mittleren Auflagenase durch eine Stützlatte unterfüttern.
- Dimension der Stützlatte siehe Tabelle 5.

### Stützlattenstärke (mm)

Tabelle 5

Traglatten (mm)	30/50	40/60
Achat 14 Geradschnitt/ Topas 15V	2 x 24/48	40/60 hochkant
Smaragd/Opal	keine Stützlatte erforderlich	
alle anderen Dachziegel-Modelle und Tegalit	30/50	40/60



- Das Befestigungsmaterial befindet sich auf der Rückseite (im Horn oder im Beutel).



- Sicherheitspfanne an der Traglatte mit den zwei Schrauben befestigen.

## MONTAGE BÜGEL BEI SICHERSPFANNE



- Holme der Biegel waagrecht ausrichten.
- Biegel für Sicherheitsrost bzw. Sicherheitstritt aufschrauben.

### Hinweis

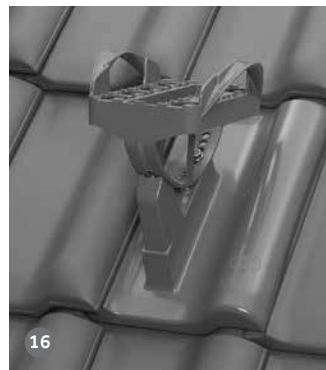
Waagrechtes Ausrichten von 15° bis 52° Dachneigung möglich.

## MONTAGE SICHERTSROST/-TRITT BEI SICHERSPFANNE



- Sicherheitsrost/-tritt mit den zwei mitgelieferten Schrauben und Flügelmuttern diagonal an den Bügeln befestigen.
- Sicherheitsrost 146 mit je einer Schraube und Flügelmutter an den drei Bügeln befestigen.

## MONTAGE SICHERHSSTUFE BEI SICHERSPFANNE



- Trittfäche waagrecht ausrichten.
- Muttern auf Bolzen drehen und mit Schraubenschlüssel oder Ratsche (13 mm) festziehen.

### Hinweis

Waagrechtes Ausrichten von 15° bis 52° Dachneigung möglich.

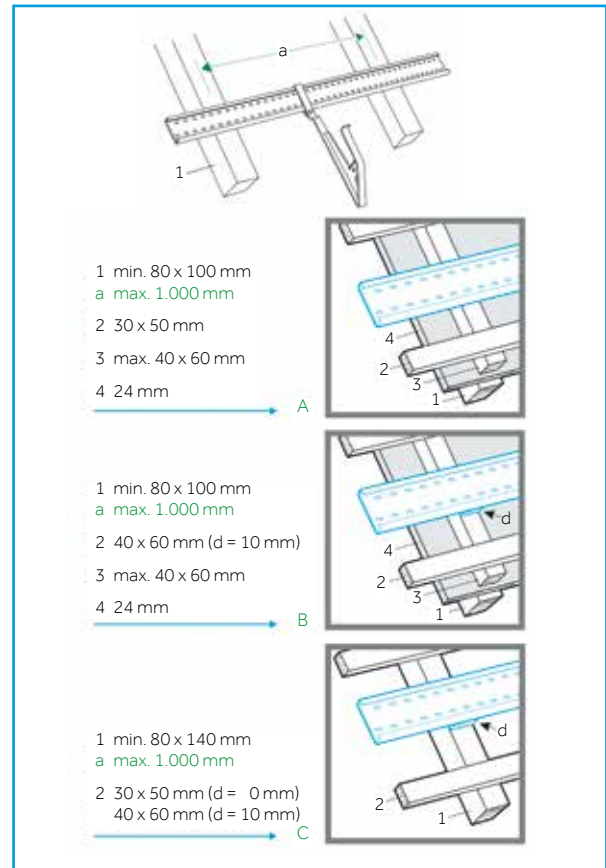


## Sicherheitsdachhaken 3R



DivoDämm EasyFix SHD

Der Braas Sicherheitsdachhaken 3R kann universell für alle Dachpfannen außer Harzer Pfanne F\* eingesetzt werden. Der Braas Sicherheitsdachhaken 3R erfüllt die Anforderungen der DIN EN 517 und kann auch in Richtung über den First belastet werden. Damit erfüllt ein Haken alle Anforderungen des Typs B. Dies wurde durch umfangreiche Tests bei der IFA St. Augustin überprüft und durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung – DGUV bzw. DEKRA zertifiziert. Ein weiteres Plus an Sicherheit für die notwendigen Arbeiten am geneigten Dach. Der Braas Sicherheitsdachhaken 3R ist für die Benutzung durch eine einzelne Person vorgesehen. Sicherheitsgeschirr mit Falldämpfer DIN EN 355 verwenden. Bei Aufsparrendämmung ist zur Verstärkung der Unterkonstruktion der DivoDämm EasyFix SHD zu verwenden. Der DivoDämm EasyFix SHD wird durch die Konterlatte auf dem Sparren befestigt. Für einen Sicherheitsdachhaken 3R werden 2 DivoDämm EasyFix SHD benötigt. Beim Stoß der Konterlatte müssen zwischen EasyFix SHD und Stoß der Konterlatte zwei Schrauben der Aufsparrendämmung sitzen.

**Wartung:**

Die Einrichtung soll mind. alle 12 Monate von einer sachkundigen Person überprüft werden.

**Lagerung:**

Trocken und originalverpackt lagern.

**Voraussetzungen:**

- Maximaler Sparrenabstand: 1.000 mm
- Trag-/Konterlatten: 30/50 oder 40/60 mm (mind. S10)  
Konterlatten bei Aufsparrendämmung: 40/60 mm
- ohne Schalung oder mit Schalung bis 24 mm möglich

# Sicherheitsdachhaken 3R



- Einbau am Beispiel profilierter Dachsteine**
- Sicherheitsdachhaken in Befestigungsschiene einführen.
  - Lage im Dach festlegen.



- Schiene ist für Traglatten 30/50 mm ausgelegt.
- Bei Traglatten 40/60 mm zusätzlich beiliegende Distanzplatte vom 10 mm unter Schiene anordnen.



- Abstand Unterkante Schiene zu Oberkante unterer Traglatte: 100 mm.
- Abstand zusätzliche Konterlattenbefestigung ober- und unterhalb der Schiene: je 50 mm.



- 2 Befestigungspunkte der Schiene je Seite vorbohren (Ø 6 mm).



- Zusätzliche Konterlattenbefestigungen mittig anordnen.



- 2 Befestigungspunkte ober- und unterhalb der Schiene für zusätzliche Konterlattenbefestigung je Seite vorbohren (Ø 6 mm).



- Befestigungspunkte für Schiene anzeichnen, Randabstand zum darunterliegenden Sparren mind. 30 mm.



- Mit je 2 mitgelieferten Schrauben 8 x 140/80 die Schiene je Seite befestigen.
- Schlüsselweite 12 oder leistungsstarken Akkuschrauber mit AW 40 oder beiliegendem Bit benutzen.

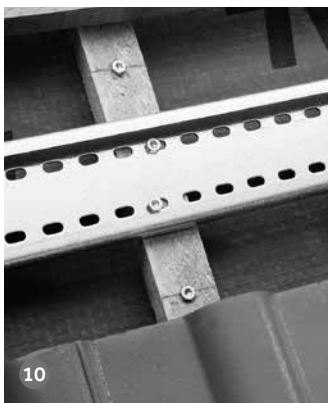
# Sicherheitsdachhaken 3R



- Mit je 2 mitgelieferten Schrauben 8 x 140/80 die Konterlatte je Seite zusätzlich befestigen.
- Schlüsselweite 12 oder leistungsstarken Akkuschrauber mit AW 40 oder beiliegendem Bit benutzen.



- DivoDämm EasyFix SHD mit 2 DivoDämm System-schrauben (Ø 7.5 mm) im 60° Winkel gegenläufig auf der Konterlatte befestigen.
- Die Schraubenlänge bestimmt sich nach der Tabelle in der Verlegeanleitung „DivoDämm EasyFix“.

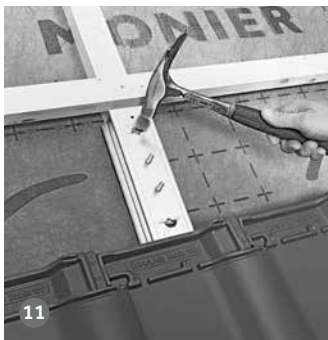


- Schraubenanordnung.



- Schiene auflegen und mit 2 mitgelieferten Muttern und Unterlegscheiben M8 mit einem Anzugsmoment von 19 Nm befestigen.
- Schiene ist für Traglatten 30/50 mm ausgelegt.

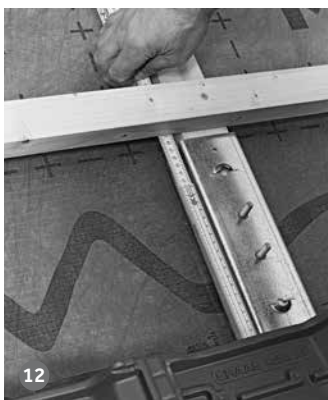
## EINBAU BEI VARIANTE MIT DIVODÄMM EASYFIX SHD BEI AUFSPARRENDÄMMUNG



- DivoDämm EasyFix SHD auf der Konterlatte ansetzen.



- Bei Traglatten 40/60 mm zusätzlich beiliegende Distanzplatte vorbohren und aufstecken.



- DivoDämm EasyFix SHD ausrichten: Abstand Oberkante EasyFix zu Oberkante unterer Traglatte 280 mm.



- Schiene auflegen.

# Sicherheitsdachhaken 3R



- Schraube am Sicherheitsdachhaken mit Schlüssel SW 13 festziehen.



- Dachleiter eingelegt.



- An darüberliegender Dachpfanne die Fußverrippung aussparen, damit Pfanne nicht sperrt.



- Einbau bei Biber-Doppeldeckung:**
- Traglatte unterhalb Befestigungsschiene in Hakenbreite ausnehmen.



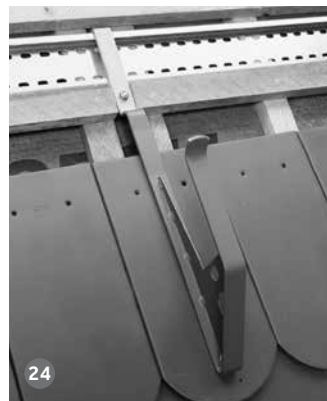
- Sicherheitsdachhaken fertig eingebaut.



- Ausgesägte Traglatte mit 2 Konterlattenstücken unterstützen.
- Schiene, wie vor beschrieben, befestigen einschl. zusätzlicher Konterlattenbefestigung.



- Sicherheitsgeschirr durch ovale Öffnung unten am Sicherheitsdachhaken einhängen.



- Haken anschrauben.
- Biber beidecken und anarbeiten, dazu ggf. Hängenasen entfernen und Biber an Traglatte anschrauben.



# Lichtkuppel-Dachfenster Luminex



## Einsatzgebiet

Als Dachausstieg zugelassen für 16° bis 55° geneigte Dächer, geeignet zur Dachraumbelichtung und zur Belüftung ungedämmter Dachräume. Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

## ÖFFNUNGSMÖGLICHKEITEN DER FENSTER

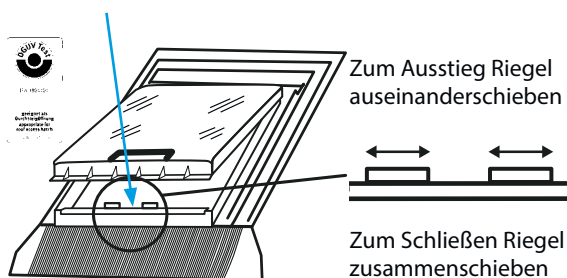
- Nach oben (werkseitig montiert).
- Nach links oder rechts.
- Ragt aufgeklappte Lichtkuppel über den First, muss das Fenster seitlich angeschlagen werden, damit ein Zuschlagen bei Windangriff verhindert wird.

## Wichtig

Änderungen Öffnungsrichtung vor Einbau vornehmen.

## AUSSTIEG UND SCHLIESSEN DES UNIVERSAL-LICHTKUPPEL-DACHFENSTERS

Position des Hinweisaufklebers im Rahmen.  
(nicht für Universal-Lichtkuppel-Dachfenster GF)



## ÖFFNUNGSRICHTUNG ÄNDERN



- Außen liegende Bolzensicherung entfernen.
- Gelenkbolzen herausziehen.
- Fensterflügel an gewünschter Seite ansetzen.
- Gelenkbolzen einschieben und sichern.



- Griff seitlich ausrasten.
- Griff auf gewünschter Seite wieder einrasten.

## EINBAU UNIVERSAL-LICHTKUPPEL-DACHFENSTER/-GF



- Position festlegen und Ausschnitt an den Traglatten anzeichnen.
- **Universal-Lichtkuppel-Dachfenster** abgestimmt auf Braas Dachsteine im 10er-Format. Verschieberaster: 300 mm (ganzer DS) bzw. 150 mm (halber DS).
- **Universal-Lichtkuppel-Dachfenster GF** abgestimmt auf Braas Harzer Pfanne 7. Verschieberaster: 330 mm (ganzer DS) bzw. 175 mm (halber DS).



- Stützlatte hochkant auf Dachpfanne auflegen und befestigen (siehe Bild 5 und 6).

# Lichtkuppel-Dachfenster Luminex

- ① Stützlatte hochkant, Dimension (siehe Tabellen rechts); Sortierklasse nach DIN 4074-1, S 10 TS.
- ② Der obere Eindeckrahmen muss mit einer durchgehenden Dachlatte unterstützt sein.

### Stützlattenanordnung

- Stützlatte hochkant, Dimension wie Dachlatten.

### Dachlattenquerschnitt

Profilierte Dachsteine/Dachziegel (außer Biber und Smaragd)

Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,80	30/50
≤ 1,00	40/60

Tegalit

Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,75	30/50
≤ 0,90	40/60

- ① Zusätzliche Dachlatte über zwei Sparren.
- ② Stützlatte 24/48, Länge 500 mm; nach DIN 4074-1, Sortierklasse S 10 TS
- ③ Biber/Smaragd
- ④ Gegebenenfalls zusätzliche Dachlatte zur Abstützung des oberen Eindeckrahmens.

- Stützlatten bei Biber/ Smaragd.

### Dachlattenquerschnitt

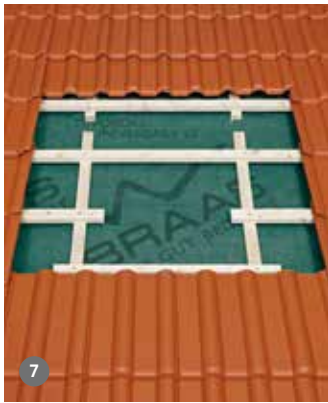
Biber/Smaragd

Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,80	30/50
≤ 1,00	40/60

\* O. g. Querschnitte sind Erfahrungswerte, die örtlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.



# Lichtkuppel-Dachfenster Luminex



- Lattenausschnitt herstellen.
- Bei Zusatzmaßnahmen (Unterspannung, Unterdeckung, Unterdach) den Ausschnitt fachgerecht herstellen.
- Für die Kehlausbildung bei einer Unterspannbahn ist die Konterlattung oberhalb des Fensterausschnittes zu entfernen.
- Darstellung am Beispiel einer Unterspannung (Foto).



- Schutzstreifen am unterseitigen Kleberand entfernen.



- Für eine Unterspannbahn mit Kehlstreifen die Unterspannbahn bis in beide angrenzende Sparrenfelder einschneiden.
- Zugeschnittenen Kehlstreifen mit entsprechender Überlappung einstecken, auf Lattung klappen und befestigen.
- Unterspannbahn im Bereich der Lattenöffnung auf Lattung klappen und befestigen.



- Schürze, von der Mitte ausgehend, an den Hochpunkten beginnend, im Bereich des Kleberandes anformen und sorgfältig ankleben.

### Hinweis

- Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.
- Dachpfannen an Dachfenster beidecken.



- Fenster wieder auflegen.
- Auf der Stützlatte abstützen.
- Befestigung beidseitig in Nagelleiste im Bereich der oberen Dachlatte, z. B. mit Pappstiften oder Schrauben.



- Schürze im Bereich des Klebebandes zusätzlich anrollen.



- Schürzenecken rechts und links wie dargestellt umschlagen.

### Hinweis

Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Die 4 Gurtbänder an den Sparren, bei größeren Sparrenabständen an den Dachlatten befestigen (ggf. Dachlatten mit zusätzlicher Latte unterstützen).
- Das Universal-Lichtkuppel-Dachfenster/-GF an der Stützlatte befestigen.

# Lichtkuppel-Dachfenster Luminex



- Dachpfannen an Fenster bedecken.

# Dachfenster-Zweiplus Luminex



## Einsatzgebiet

Als Dachausstieg für 16° bis 55° geneigte Dächer, geeignet zur Belichtung und Belüftung von Dachräumen untergeordneter Nutzung. Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pflanze F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

## ÖFFNUNGSRICHTUNG ÄNDERN



- Fensterflügel ist werkseitig links angeschlagen.
- Falls rechter Anschlag gewünscht wird, Flügel vor Fenstereinbau ummontieren.
- Fensterflügel öffnen, Flügel senkrecht stellen und Scharniere vom Grundrahmen lösen.



- Ausstellschere am Grundrahmen lösen.



- Fensterflügel senkrecht nach oben herausnehmen und anschließend Ausstellschere komplett entfernen.



- Verschlusskappen aus den Befestigungslöchern im Grundrahmen herauslösen.



- Schließplatte ummontieren.
- Befestigungslöcher mit Verschlusskappen schließen.



- Ausstellschere am Fensterflügel montieren. Es ist darauf zu achten, die Flügelschere richtig herum (siehe Foto) zu platzieren und dass beim Einsetzen die Klammerhalterung in der Nut des Rahmens einrastet.

# Dachfenster-Zweiplus Luminex



- Fensterflügel drehen und mit den Scharnieren rechts in die Aussparungen des Grundrahmens einhängen.
- Ausstellschere am Grundrahmen montieren und Scharniere befestigen.

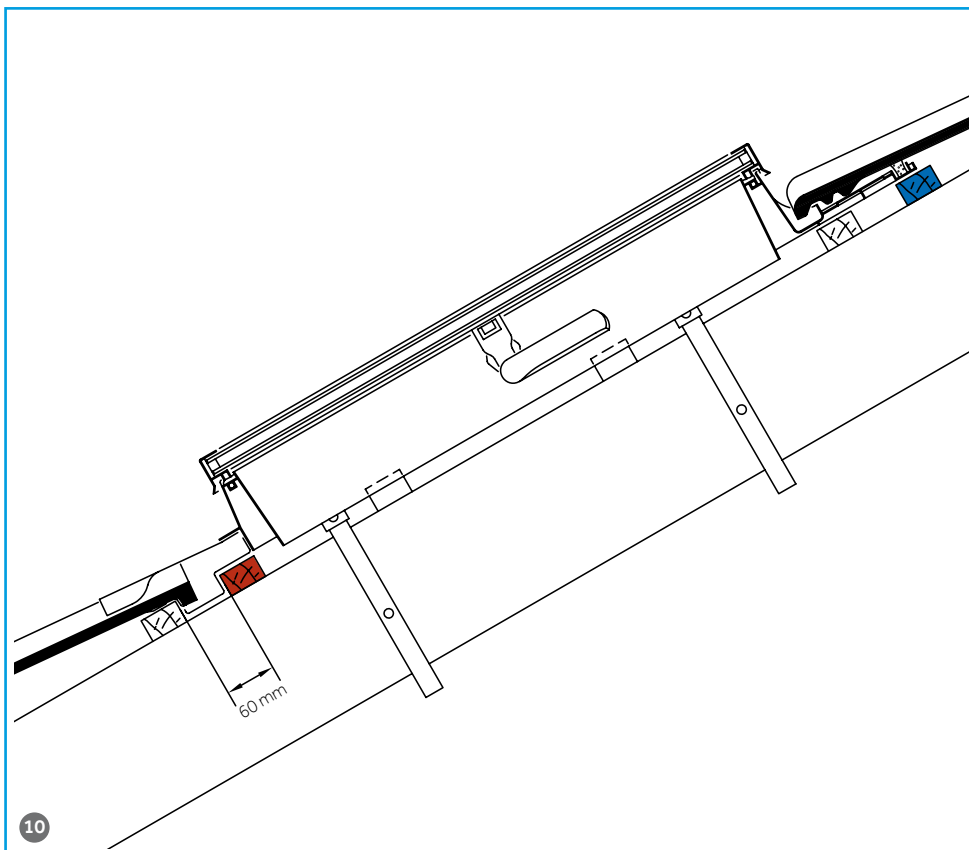


- Position für das Dachfenster-Zweiplus in der Deckung festlegen.
- Die Fensterbreite ist auf Braas Dachsteine im 10er-Format abgestimmt.
- Seitliche Verschiebbarkeit des Fensters im Deckraster: 300 mm (ganze Dachsteine), 150 mm (halbe Dachsteine), ansonsten Dachpfannen beischneiden.
- Ausschnitt auf der Lattung festlegen und anzeichnen.
- Lichte Breite: mindestens 480 mm (ohne Innenverkleidung), maximal 580 mm (bei Innenverkleidung).

## EINBAU DACHFENSTER



- Deckung entfernen.



### Stützlatteanordnung

- Querschnitt der Stützlatte (rot): wie übrige Dachlatten.
- Länge der Stützlatte: mindestens Sparrenabstand, jew. + 50 mm Überstand. Zusätzliche Auflagelatte (blau) für Eindeckrahmen und Dachpfannen-Auflage.

### Dachlattenquerschnitt Profilierte Dachsteine/Dachziegel

Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,80	30/50
≤ 1,00	40/60

### Tegalit

Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,75	30/50
≤ 0,90	40/60

\* O. g. Querschnitte sind Erfahrungswerte, die örtlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.



# Dachfenster-Zweiplus Luminex



- Fenster abnehmen.
- Stützlatte mit lichtem Abstand von 60 mm zur traufseitigen Dachlatte anbringen.



- Fenster mit beiliegenden Schrauben durch die 4 Lochleisten des Rahmens mittig in darunterliegende Dachlatten befestigen.



- Lattenausschnitt erstellen.
- Bei Zusatzmaßnahmen (Unterspannung, Unterdeckung, Underdach) den Ausschnitt fachgerecht herstellen.
- Darstellung am Beispiel einer Unterspannung.
- Zur Kehlbildung der Unterspannbahn oberhalb des Fensterausschnittes Konterlattestücke entfernen.



- Schürzenecken rechts und links wie dargestellt umschlagen.

**Hinweis**  
Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Für einen Unterspannbahn-Kehlstreifen die Unterspannbahn bis in beide angrenzende Sparrenfelder einschneiden.
- Zugeschnittenen Unterspannbahn-Kehlstreifen mit entsprechender Überlappung einstecken, auf Lattung klappen und befestigen.
- Unterspannbahn im Bereich der Lattung klappen und befestigen.



- Schutzstreifen am unterseitigen Kleberand entfernen.



- Fenster wieder auflegen.
- Stützblech an der traufseitig durchgehenden Dachlatte anlegen.
- Fenster entsprechend der Lattungöffnung ausrichten.



- Schürze, von der Mitte ausgehend, an den Hochpunkten beginnend, im Bereich des Kleberandes anformen und sorgfältig ankleben

# Dachfenster-Zweiplus Luminex



- Schürze im Bereich des Klebebandes zusätzlich anrollen.



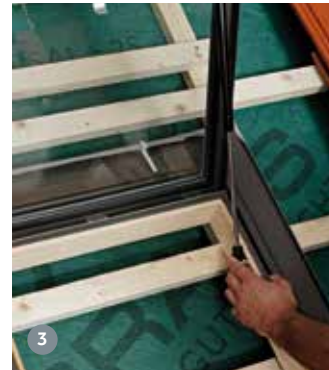
- Dachpfannen an Fenster bedecken.



# Dachfenster Luminex Klassik



## EINBAU DRUCKFEDER



- In geöffneter Stellung die Druckfeder am Fensterflügel und anschließend am Rahmen einrasten.

**Hinweis**  
Auf abgebildete Einbaurichtung der Druckfeder achten.

## Einsatzgebiet

Als Dachbelichtungsfenster für 16° bis 55° geneigte Dächer zur Dachraumbelichtung und der Belüftung ungedämmter Dachräume. Für alle Braas Dachsteine (außer Harzer Pfanne F\*) und Braas Dachziegel. Für Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F\* gesonderte Verlegeanleitung beachten.

## Geprüfte Sicherheit in Braas Qualität

Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung hat das Braas Fenster überprüft und bescheinigt, dass es den geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen gemäß DIN EN 14351-1 entspricht.

## Technische Daten

Grundrahmen aus imprägniertem Holz. Eindeck- und Abdeckrahmen aus beschichtetem Aluminium-Einscheibensicherheitsglas.

Farbe: Anthrazit  
Gewicht: 12,0 kg  
Abmessungen: 725 x 844 mm  
Ausstiegsöffnung: 440 x 570 mm  
Verpackung: Einzel verpackt

## EINBAU DACHFENSTER



- Deckung entfernen.

## ÖFFNUNGSEINRICHTUNG



- Fenster ist oben angeschlagen.



- Position für das Dachfenster in der Deckung festlegen.
- Die Fensterbreite ist auf Braas Dachsteine im 10er Format abgestimmt.
- Seitliche Verschiebbarkeit des Fensters im Deckraster: 300 mm (ganze Dachsteine), 150 mm (halbe Dachsteine), ansonsten Dachsteine oder Dachziegel anarbeiten.

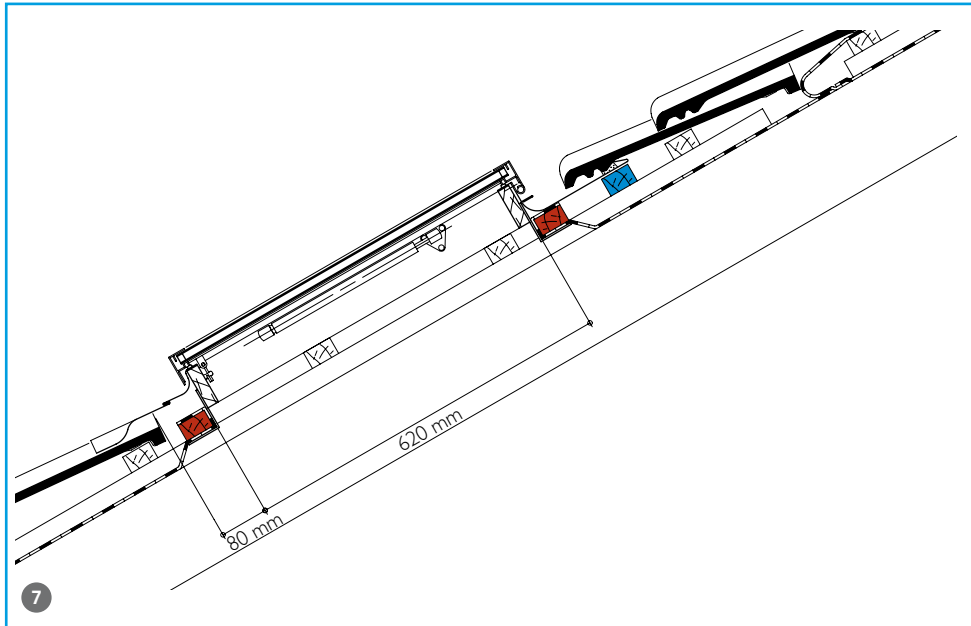


- Das Fenster besitzt eine Lüftungsstellung.



- Ausschnitt auf der Lattung festlegen und anzeichnen.
- 440 mm + 10 mm beidseitig = 460 mm (siehe Zeichnung Bild 8).

# Dachfenster Luminex Klassik



### Stützlatteanordnung

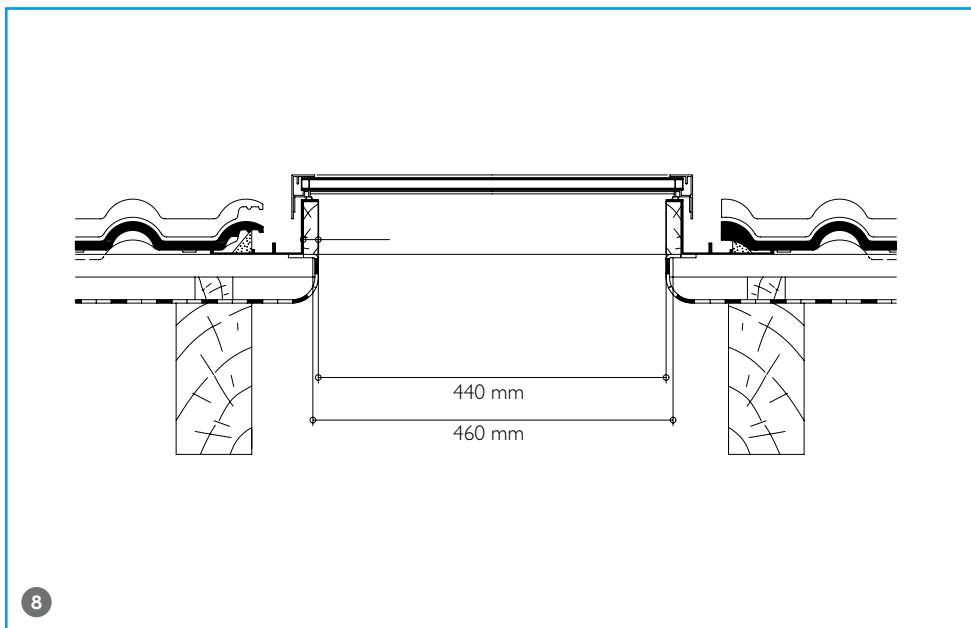
- Querschnitt der Stützlatte (rot) wie übrige Dachlatten.
- Länge der Stützlatte mindestens Sparrenabstand, jeweils + 50 mm Überstand.
- Zusätzliche Auflagelatte (blau) für Eindeckrahmen und Dachpfannen-Auflage.

### Dachlattenquerschnitt

Profilierte Dachsteine/Dachziegel	
Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,80	30/50
≤ 1,00	40/60

Tegalit	
Sparrenabstand Achismaß [m]	Dachlattenquer- schnitt [mm]*
≤ 0,75	30/50
≤ 0,90	40/60

\* O. g. Querschnitte sind Erfahrungswerte, die örtlichen Gegebenheiten sind zu berücksichtigen.



- Fenster abnehmen.
- Stützlatte über den Sparrenabstand + 50 mm anschrauben.
- Oberkante untere Stützlatte mit Abstand 80 mm zur Hinterkante Dachpfanne.
- Obere Stützlatte mit lichtem Abstand 620 mm zur unteren Stützlatte.



- Lattenausschnitt herstellen, 440 mm + 10 mm beidseitig = 460 mm.

## Dachfenster Luminex Klassik



- Bei Zusatzmaßnahmen (Unterspannung, Unterdeckung, Unterdach) den Ausschnitt fachgerecht herstellen.
- Darstellung am Beispiel einer Unterspannung.
- Zur Kehlausbildung oberhalb des Fensterausschnittes Konterlatenstücke entfernen.



- Befestigungslaschen mit beiliegenden Schrauben (30 mm Länge) anschrauben.



- Für einen Unterspannbahn-Kehlstreifen die Unterspannbahn bis in die beiden angrenzenden Sparrenfelder einschneiden.
- Zugeschnittenen Unterspannbahn-Kehlstreifen mit entsprechender Überlappung einstecken und auf Lattung klappen und befestigen.



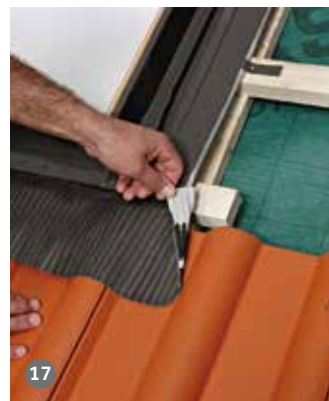
- Schutzstreifen an der Schürze entfernen.

**Hinweis**

Der Untergrund muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.



- Fenster wieder auflegen und entsprechend der Lattenöffnung ausrichten.
- Fenster mit beiliegenden Haften und Stiften sichern.



- Schürzenecken rechts und links wie dargestellt umschlagen.

**Hinweis**

Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Die vier Befestigungslaschen am Fensterinnenrahmen an die Stützlatte biegen.



- Schürze von der Mitte ausgehend, an den Hochpunkten beginnend, im Bereich des Klebebandes anformen und sorgfältig verkleben.

# Dachfenster Luminex Klassik



- Schürze im Bereich des Klebebandes zusätzlich anrollen.



- Kehldichtstreifen umliegend auf den Eindeckrahmen aufkleben.

**Hinweis**  
Keilprofilierung des Schaumstoffstreifens beachten (senkrechte Seite zum Fenster). Kehldichtstreifen mit einem Überstand von 50 mm auf der Schürze festkleben.

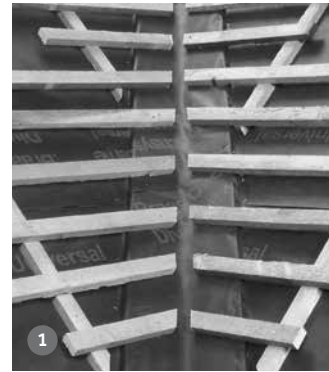


- Dachpfannen an Fenster beidecken.
- Firstseitige Überdeckung der Dachpfannen auf dem Eindeckrahmen 100 mm. Je nach Lattabstand ist ein Schneiden der Dachpfanne erforderlich.





## UNTERKONSTRUKTION



### Traglattung

- Zwischen den Traglatten zusätzliche Stützlatte anbringen, wenn lichter Abstand der Lattung  $\geq 130$  mm.



### Schalung

- Schalungsbreite je Seite mind. 260 mm.

### Zusatzmaßnahme

- Zusatzmaßnahme im Bereich der Kehle regensicher ausbilden: z. B. durch Hochführen der Zusatzmaßnahme über Kehlschalung, so dass sich auf beiden Seiten eine Rinne bildet (siehe Abb. 1).
- Im Überlappungsbereich der Unterspannbahn ggf. Unterspannbahn-Lüfterelemente verwenden.

## MATERIAL

**Biegekehle:** Aluminium, farblich beschichtet

## EINSATZBEREICH

Tabelle 1

Kehle	Verlegung		Wasserlauf	Kehlneigung
	auf Traglattung mit Stützlatte	auf Schalung		
Biegekehle	ja	ja	eben	$\geq 15^\circ$

## VERLEGUNG



- Das Abbiegen des Seitenfalzes kann z. B. an einer Traglatte erfolgen.

## MINDESTÜBERDECKUNG

### Deckwerkstoffe über Kehle

- Seitliche Überdeckung Deckwerkstoff über Kehle wird rechtwinklig zum Kehlverlauf gemessen. Bei profilierten Dachpfannen ist die Überdeckung im Bereich des Wasserlaufs der Pfannen maßgebend.
- Erforderliche Überdeckung ist abhängig von der Dachneigung.
- Einspitzer können mit der Kehl-/Gratklammer rationell ohne Bohren befestigt werden.

Tabelle 2

Dachneigung	Mindestüberdeckung
$\geq 22^\circ$	100 mm
$< 22^\circ$	150 mm

### Kehle untereinander

- Die Mindestüberdeckung der Kehlen untereinander ist abhängig von der Kehlneigung.

Tabelle 3

Kehlneigung	Mindestüberdeckung
$\geq 22^\circ$	100 mm
$< 22^\circ$	150 mm



### Erstes Element

- Erste Biegekehle auf Kehlschalung/Lattung auflegen.
- Mittlere Biegelinie an Kehlachse ausrichten und andrücken.

## Verlegeanleitung

# Kehlsystem



- Traufecke ausschneiden und so weit in die Rinne führen, dass sicherer Wassereinlauf gewährleistet ist.

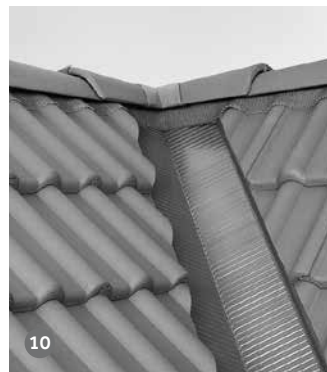


- Kehlauslauf bei Gauben**
- Falls erforderlich kann die Biegekehle z. B. mit dem Hammerstiel an die Profilierung der Deckung angeformt werden.

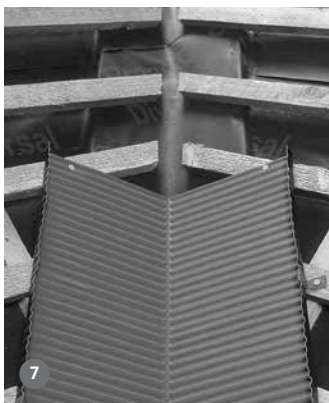


- Befestigung**
- Biegekehle beidseitig mit Haften und Breitkopfstiften am seitlichen Falz befestigen.
  - Nach Bedarf kann der Falz mit den Haften schräg zur Kehle hin umgebogen werden.

### VERLEGUNG DER KEHLEN IM FIRSTBEREICH



- Einseitiger Kehlschluss am First**
- Kehle anpassen.
  - Braas Trockenfirstsystem einbauen.
  - Nach Decken der auf Gehung geschnittenen Firstpfannen kann die Stoßfuge im Kehlbereich geschlossen werden, z. B. mit dem Kehlsattelband.



- Überdeckung**
- Biegekehle im Überlappungsbereich befestigen.



- Zweiseitiger Kehlschluss am First**
- Kehlelement mit ca. 10 mm Fuge anpassen.
  - Kehlsattelband aufsetzen.
  - In Kehlrippen eindrücken und sorgfältig festkleben.

**Hinweis**  
Der Untergrund für Kehlsattelband muss sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.



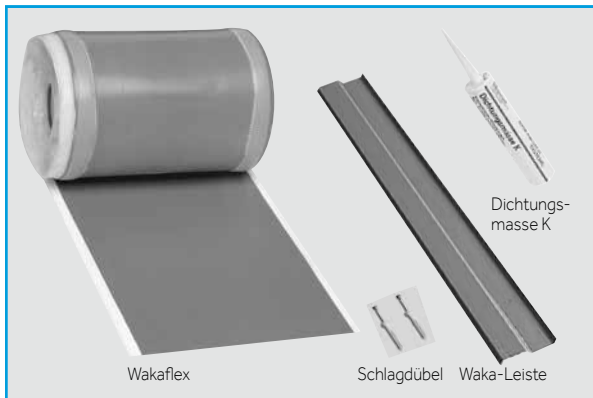
- Alle nachfolgenden Elemente überlappt verlegen.
- Mindestüberdeckung siehe Tab. 3.

### ZUSÄTZLICHE MASSNAHMEN



- Traufgitter**
- Traufgitter neben den seitlichen Falzen der Kehle befestigen.
- Schaumstreifen**
- Selbstklebende Schaumstreifen im äußeren Randbereich auf die Kehle aufkleben.

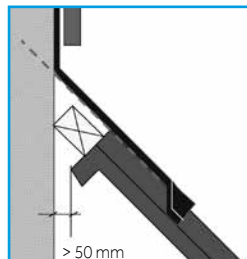




- Danach Wakaflex nur im Bereich des Kleberandes an Kontur der Dachpfannen anformen.
- Wakaflex sorgfältig festkleben.

**Hinweise**

- Voraussetzung für sichere Verklebung: **Sauberer, staubfreier, trockener, eisfreier Untergrund** im Bereich des Kleberandes. Kleberand fest und sorgfältig andrücken.
- In Verbindung mit Bitumendachbahnen **Trennlage** verwenden.
- Spaltbreite  
 Beträgt der Abstand zwischen aufgehendem Bauteil und Dachpfanne mehr als 50 mm ist Wakaflex zu unterfüttern.
- Stehendes Wasser ist zu vermeiden.



Die Verlegeanleitung beschreibt die Standardverlegung auf der Deckung am Beispiel eines Kaminanschlusses. Varianten werden kurz vorgestellt. Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.



- Seitliche Überstände schräg einschneiden.
- Schnitt geht bis ca. 10 mm vor Schnittpunkt Kaminecke – Knicklinie.
- Eingeschnittene Teile am Kamin festkleben bzw. auf die Dachfläche klappen.

**ÜBERDECKUNGEN/ANSCHLUSSHÖHEN**

Dachneigung	Mindestmaße (mm)			
	b	c	d	e
≥ 22°	80	80*	150	100
< 22°	100	100	150	150
< 15°	100	100	150	200

\* Bei Schichtstücken auf profilierten Dachpfannen ist eine Anschlusshöhe ≥ 65 mm über Oberkante Dachpfannen zulässig.

**Taufseitiger Anschluss**

- Höhenüberdeckung **a** wie Deckung. Anschluss mind. um Maß **b** hochführen.

**Seitlicher Anschluss**

- Mind. um Maß **c** über OK Deckung hochführen.

**Firstseitiger Anschluss**

- Anschlusshöhe mind. Maß **d** (vom Tiefpunkt der Kehle).
- Abstand Deckung zum aufgehenden Bauteil **f** mind. 100 mm (waagrecht gemessen).
- Höhenüberdeckung mind. Maß **e**.



**Firstseitiger Anschluss**

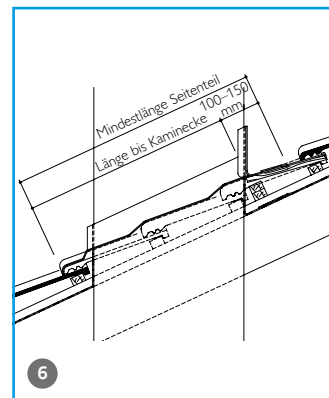
- In Kaminehle Traglattung so aufdoppeln, dass Kehlschalung am Kamin in der Ebene der Hochpunkte der Dachpfannen liegt, so dass Wasser abgeleitet wird.
- Im Bereich der Höhenüberdeckung der Dachpfannen Kehlschalung auf Niveau des Wasserlaufs der daneben liegenden Dachpfannen bringen.

**VERLEGUNG AM KAMIN AUF DER DECKUNG**



**Taufseitiger Anschluss**

- Bedachungsmaterial säubern und Wakaflex ablängen (Länge = Kaminbreite + beidseitiger Überstand mind. je 50 mm).
- Mittleren Teil der perforierten Schutzfolie abziehen.
- Wakaflex abkanten und anlegen.
- Knicklinie dabei auf Hochpunkte der Deckung legen.
- Obere Schutzfolie abziehen.
- Wakaflex am Kamin ankleben.
- Untere Schutzfolie abziehen.
- Wakaflex zuerst an Hochpunkten fixieren.



**Seitlicher Anschluss**

- Mindestlänge Seitenteil nach Zeichnung ermitteln.
- Seitenüberdeckung bei profilierten Dachpfannen: Seitenteil über ersten Hochpunkt bzw. Wasserfalz bis zum Ende Wasserlauf führen, aus Tiefpunkt des Wasserlaufs nicht wieder hochführen.
- Seitenüberdeckung bei ebenen Bedachungsmaterialien: mind. 120 mm.

**Hinweis**

Bei Tegalit, Smaragd, Turmalin und Opal Wakaflex als aufliegenden Anschluss mit Schichtstücken oder unter der Deckung verlegen. (s. Abb. 18+19)

## Verlegeanleitung Wakaflex



- Am Kamin und auf Hochpunkte der Dachpfannen ankleben.
- Danach gesamten Kleberand auf Deckung festkleben.



### Firstseitige Ecken mit Einlegestreifen

- Etwa 300 mm langen Wakaflex-Streifen längs halbieren.
- Schutzfolie entfernen und Streifen abknicken.
- Streifen rechts und links so in Kaminkehle einlegen, dass Kleberänder etwa 20 mm überstehen.
- Streifen auflegen, ankleben und anformen.



### Traufseitige Ecken ausbilden

- Überstehende Seitenteile senkrecht einschneiden, so dass 20–30 mm auf traufseitigen Anschluss geklappt werden können.
- Schnitt geht bis ca. 10 mm vor Knicklinie Seitenteile.



- Überstehenden Teil vom Eckpunkt aus an Seitenteil anformen und festkleben.
- Besonders Eckbereich sorgfältig ausbilden und verschließen.

### Firstseitiger Anschluss

- Anschluss geht bis zum Ende der auf dem Bedachungsmaterial aufliegenden Seitenteile.
- Ggf. Wakaflex verbreitern.
- Überlappung des zusätzlichen Streifens mind. 50 mm z. B. mit Andrückrolle auf ebenem Untergrund fest zusammenfügen.



- Unteren, überstehenden Teil abtrennen.
- Überlappendes Seitenteil vom Eckpunkt aus an traufseitigen Anschluss anformen und festdrücken, so dass sich Wakaflex zuverlässig verschweißt.
- Besonders Eckbereich sorgfältig ausbilden und andrücken.



- Wakaflex abkanten und in Kaminkehle einlegen.



- An Firstseite überstehendes Seitenteil schräg einschneiden.
- Schnitt geht bis ca. 10 mm vor Knicklinie Seitenteil.
- Eingeschnittene Enden an den Kamin bzw. auf Kehlschalung klappen.



- Überstehendes senkrecht Teil bündig zur Kaminkante einschneiden.
- Schnitt geht bis ca. 10 mm vor Knicklinie.
- Durch waagerechten Schnitt überstehendes Teil abschneiden.
- Wakaflex zuerst am Kamin festkleben.



- Überlappendes Wakaflex an Kaminecke beginnend fest andrücken, damit es sich zuverlässig verschweißt.
- Besonders Eckbereich sorgfältig ausbilden und verschließen.

**VERLEGUNG AM KAMIN UNTER DER DECKUNG**

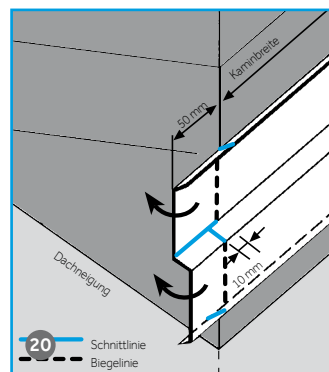


- Bei vertiefter Rinne ist Schalung in Konterlattenebene mit zusätzlicher Latte parallel zum Sparren erforderlich.
- Eventuell Stützlatte für Dachpfannen im Kehlbereich anbringen.
- Wakaflex seitlich und firstseitig umschlagen ( $\geq 20$  mm).
- Die Seitenüberdeckung der Deckwerkstoffe über unterliegende Anschlüsse beträgt mind. 100 mm.



- Wakaflex firstseitig umschlagen ( $\geq 20$  mm).
- Dachpfannen beidecken.

**WAKA-LEISTE ANBRINGEN**



**Taufseitige Waka-Leiste**

- Länge: Kaminbreite + beidseitig je 50 mm.
- Kaminbreite anreißen.
- Biegelinien der Darstellung entsprechend anzeichnen.
- Waka-Leiste einschneiden und abbiegen.

**SEITLICHER WANDANSCHLUSS**



- Verlegung wie ein durchgehender, aufliegender Anschluss am Kamin.
- Überlappung Wakaflex-Stoß  $\geq 50$  mm. Wakaflex sorgfältig zusammendrücken.
- Alternative für höhere Sicherheit sind aufliegende Schichtstücke (Abb. 18).
- Bei größeren Längen ist es sinnvoll, den durchgehenden Anschluss in Art eines Schichtstückes zu unterbrechen.

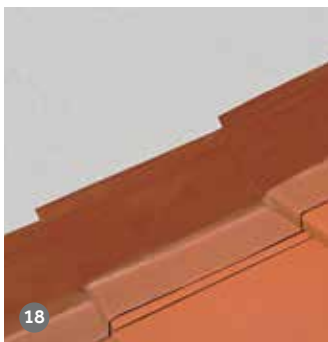


- Untere Ecken des umgeklappten Profiltails entsprechend Dachneigung absträgen.
- Stanzungen im oberen Teil durchschlagen.
- Waka-Leiste mit Schlagdübel befestigen (Bohrung  $\varnothing 6$  mm).

**Seitliche Waka-Leiste**

- Waka-Leiste unten gemäß dem Profil der vorderen Waka-Leiste und oben parallel zur Kaminkante ablängen.
- Anschließend seitliche Waka-Leiste mit Schlagdübel befestigen.

**AUFLIEGENDE ANSCHLÜSSE MIT SCHICHTSTÜCKEN (NOCKENANSCHLÜSSE)**



- Seitenüberdeckung bei ebenen Bedachungsmaterialien: mind. 80 mm.
- Seitenüberdeckung bei profilierten Dachpfannen: Seitenteil über ersten Hochpunkt bzw. Wasserfalz bis zum Ende Wasserlauf führen. Wakaflex aus Tiefpunkt Wasserlauf nicht wieder hochführen.
- Höhenüberdeckung entspricht Pfannenüberdeckung.



**Firstseitige Waka-Leiste**

- Länge: Kaminbreite + beidseitig ca. 20 mm.
- Waka-Leiste anlegen und Biegelinien entsprechend Profil der seitlichen Waka-Leisten anzeichnen.
- Waka-Leiste einschneiden und wie in der Darstellung, abkanten.
- Entsprechend Dachneigung Ecken abschneiden.
- Waka-Leiste mit Schlagdübel befestigen.

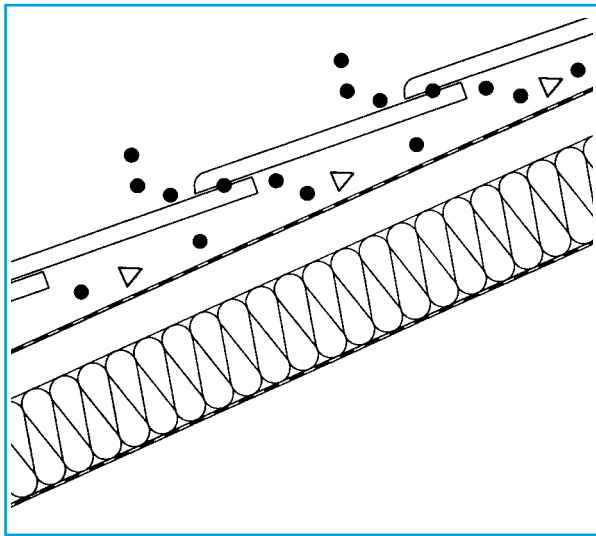
**Verwahrung**

- Waka-Leiste an überlappenden Stellen und oberen Rand zum Kamin sorgfältig mit Dichtungsmasse K abdichten.



# Lüftung im geneigten Dach

## Hinterlüftung Deckung



Durch die Ebene zwischen Zusatzmaßnahme (Unterspannung/Unterdeckung/Unterdach) und Dachdeckung soll eventuell durch die Deckung eingedrungene Außenfeuchte abgeleitet werden.

Außenfeuchte kann z. B. bei extremen Witterungsbedingungen oder flacher Dachneigung durch die Deckung nach innen dringen. Außerdem kann sich bei entsprechenden Witterungsbedingungen feuchte Außenluft an der Unterseite der Dachdeckung als Tauwasser niederschlagen.

Wird eine diffusionsoffene Zusatzmaßnahme eingebaut, kann, je nach Dampfsperrwert dieser Zusatzmaßnahme und der Dampfsperre, mehr oder weniger Wasserdampf auch aus dem Gebäudeinneren in die Ebene unterhalb der Deckung eindringen. Diese Rauminnenfeuchte ist ebenfalls abzuführen.

Die Lüftungsebene unterhalb der Dachdeckung wird in der Regel durch eine Konterlattung mit einem Mindestquerschnitt von 24/48 mm geschaffen. Andere Abstandshalter zwischen Zusatzmaßnahme und Traglattung sind denkbar.

Konterlattung oder andere Abstandshalter mit einer Mindestdicke von 24 mm sind erforderlich:

- Bei Unterdächern, Unterdeckungen oder Unterspannungen, auf denen eventuell durch die Dachdeckung eindringende Feuchtigkeit nicht ungehindert ablaufen kann (z. B. bei mindestens formstabiler Unterlage oder Unterspannungen ohne Durchhang)
- Bei Unterspannungen in Verbindung mit ebenen Dachpfannen

- Bei Unterspannungen und Dachneigungen unter der Regeldachneigung
- Bei Unterspannungen mit einem Dampfsperrwert  $s_d \leq 1,5 \text{ m}$

Neben der konstruktiv notwendigen Ableitung von Außen- und Innenfeuchte, in gasförmiger oder flüssiger Form, kann ein großzügig bemessener Lüftungsraum unterhalb der Deckung, der in der Regel durch Konterlattung gebildet wird, folgende Vorteile bringen:

- Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes
- Schnelleres Abtrocknen der Deckung reduziert die Möglichkeit einer Grünbildung/Vermoosung

Wie die Lüftungsebene zwischen Wärmedämmung und Zusatzmaßnahme ist auch die Lüftungsebene unterhalb der Deckung durch entsprechende Lüftungsöffnungen an die Außenluft anzuschließen.

Die in DIN 4108-3 geforderten Lüftungsquerschnitte für belüftete Wärmedämmungen gelten für diesen Raum zwar nicht, haben sich aber in der Praxis bewährt und werden auch im ZVDH-Regelwerk empfohlen.

## Lüftungszubehör

Zur Dachlüftung gibt es eine Vielzahl an Braas Formpfannen und Braas Dachsystemteilen, die eingesetzt werden

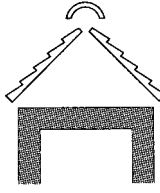
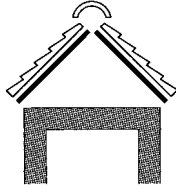
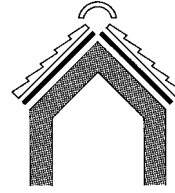
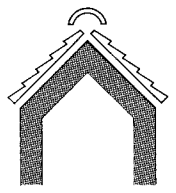
- um gemäß den technischen Regeln die Funktionstüchtigkeit des Daches zu gewährleisten
- um die Sicherheit des Daches auch in Sonder- oder Extremfällen zu erhalten
- um den Komfort des Daches zu erhöhen, wie z. B. durch die Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes

Nachstehend sind die von Braas angebotenen Formpfannen und Dachsystemteile zur Dachlüftung aufgeführt, einschließlich der dazugehörigen Lüftungsquerschnitte.

In folgender Tabelle sind Argumente für den Einbau von Braas Formpfannen und Dachsystemteilen zur Lüftung aufgeführt.

# Lüftung im geneigten Dach

## Argumente für Braas Formpfannen und Dachsystemteile zur Lüftung

Dachaufbau					
		Nicht ausgebautes Dach	Nicht ausgebautes Dach mit Zusatzmaßnahmen	Ausgebautes, wärme- gedämmtes Dach mit 2 Lüftungsebenen	Ausgebautes, wärme- gedämmtes Dach mit 1 Lüftungsebene
Dachdetails					
First	MetallRoll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Figaroll-Plus/-Plus S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Aero-Firstelement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lüfterpfannen	①	②	③	④
	Unterspannbahn- Lüfterelement	<input type="radio"/>	⑤	⑤	<input type="radio"/>
Grat	MetallRoll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Figaroll-Plus/-Plus S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lüfterpfannen	⑥	⑥	⑦	⑧
	Unterspannbahn- Lüfterelement	<input type="radio"/>	⑨	⑨	<input type="radio"/>
Kehle	Traufgitter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Unterspannbahn- Lüfterelement	<input type="radio"/>	⑨	⑨	<input type="radio"/>
Traufe	Aero-Traufelement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lüftungsband	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Lüfterpfannen	⑩	⑩	⑩	⑩
	Unterspannbahn- Lüfterelement	<input type="radio"/>	⑪	⑪	<input type="radio"/>
	Lüfterpfannen	<input type="radio"/>	⑫	⑫	⑫
Durch- dringungen	Unterspannbahn- Lüfterelement	<input type="radio"/>	⑬	⑬	<input type="radio"/>
	Lüfterpfannen	⑭	⑭	⑭	⑭

Erforderlich, abhängig von Konstruktion und Bedachungsmaterial.

① Siehe Fußnote.

Nicht erforderlich.

### Fussnoten

① Lüfterpfannen unterstützen punktuell die lineare Lüftung über Lüfterfirstelemente. Beim Mörtelfirst ist eine Firstlüftung nur über Lüftersteine möglich.

② Lüfterpfannen unterstützen punktuell die lineare Lüftung über Lüfterfirstelemente. Lüftungsöffnungen von regensicheren Unterdächern und Unterdeckungen sind am First zur Sicherung gegen Flugschnee und Triebregen laut „Merkblatt Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen“ des ZVDH abzudecken. Der hierdurch reduzierte oder bei ebenen Bedachungsmaterialien gegebenenfalls

geschlossene Lüftungsquerschnitt ist durch Lüfterpfannen auszugleichen bzw. zu erbringen.

③ Da zwei Lüftungsebenen über den First zu lüften sind, gewinnt die punktuell Unterstützung der linearen Lüftung über Lüfterpfannen an Bedeutung. Lüftungsöffnungen von regensicheren Unterdächern und Unterdeckungen sind am First zur Sicherung gegen Flugschnee, Triebregen laut „Merkblatt Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen“ des ZVDH abzudecken. Der hierdurch reduzierte oder bei ebenen Bedachungsmaterialien gegebenenfalls geschlossene



# Lüftung im geneigten Dach

Lüftungsquerschnitt ist durch Lüfterpfannen auszugleichen bzw. zu erbringen.

Der rechnerische Soll-/Ist-Vergleich zwischen Anforderungen gemäß DIN 4108-3 und Lüftungsquerschnitt der Firstlüftungselemente ergibt in Einzelfällen sogar die zwingende Notwendigkeit, Lüfterpfannen einbauen zu müssen (z. B. bei großen Sparrenlängen). In gleicher Weise lässt sich rechnerisch nachweisen, dass eine Firstlüftung nur über Lüfterpfannen meist nicht ausreicht (z. B. beim Mörtelfirst).

Über die rein rechnerische Notwendigkeit hinaus kann eine großzügig bemessene Lüftung durch Lüfterfirstelemente und Lüfterpfannen den sommerlichen Wärmeschutz verbessern.

- ④ Gerade bei Sparrenvolldämmungen mit diffusionsoffeneren Unterdeckbahnen ist die Unterstützung der Lüftung über Lüfterfirstelemente durch Lüfterpfannen besonders wichtig. Denn die Aufgaben beider Lüftungsebenen beim belüfteten Dach müssen bei dieser Konstruktion von nur noch einer Lüftungsebene übernommen werden.

Das heißt, alle unter ③ aufgeführten Argumente gelten bei Konstruktionen mit nur einer Lüftungsebene in besonderer Weise.

Darüber hinaus wurde in einem praxisnahen Nachweis beim Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München (FIW) unter winterlichen und sommerlichen Bedingungen nachgewiesen, dass mit Lüfterpfannen eindeutig eine Verbesserung der Belüftung des Raumes unterhalb der Deckung erreicht wird, insbesondere dann, wenn die empfohlenen Lüftungsquerschnitte nicht eingehalten werden und die Fugen der Deckung zugesetzt sind, wie z. B. durch Schnee oder Eis.

- ⑤ Gerade in flugschneegefährdeten Lagen kann die Unterspannbahn im Firstbereich durch einen zusätzlichen Unterspannbahn-Streifen abgedeckt werden. Die Lüftung des Raumes unterhalb der Unterspannbahn wird sichergestellt durch Unterspannbahn-Lüfterelemente, die in die Überlappungsstöße der Unterspannbahn eingehängt werden.
- ⑥ Gratlüftung beim Mörtelgrat nur über Lüfterpfannen möglich.
- ⑦ Lüfterpfannen unterstützen punktuell die lineare Lüftung über MetallRoll/Figaroll.
- ⑧ Gerade bei Sparrenvolldämmungen mit nur einer Lüftungsebene ist die Unterstützung der Gratlüftung über MetallRoll/Figaroll durch Lüfterpfannen besonders wichtig.

- ⑨ Vor allem bei schwierig zu lüftenden Dachbereichen ermöglichen Unterspannbahn-Lüfterelemente die Verbindung beider Lüftungsebenen.

- ⑩ Ein eingeschränkter Lüftungsquerschnitt unterhalb der Deckung kann durch Lüfterpfannen erhöht werden.

Darüber hinaus wurde in einem praxisnahen Versuch beim Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V. München (FIW) unter winterlichen und sommerlichen Bedingungen nachgewiesen, dass mit Lüfterpfannen eindeutig eine Verbesserung der Belüftung des Raumes unterhalb der Deckung erreicht wird, insbesondere dann, wenn die empfohlenen Lüftungsquerschnitte nicht eingehalten werden und die Fugen der Deckung zugesetzt sind, wie z. B. durch Schnee oder Eis.

- ⑪ Wenn der konstruktive Lüftungsquerschnitt unterhalb der Unterspannbahn eingeschränkt ist, schaffen Unterspannbahn-Lüfterelemente die Verbindung beider Lüftungsebenen.

- ⑫ Lüfterpfannen stellen bei Unterbrechungen der Lüftungsebenen, z. B. bei Wohnraumdachfenstern oder Gauben, die Lüftung sicher, wenn keine konstruktiven Maßnahmen vorgesehen oder möglich sind.

- ⑬ Bei Unterbrechung der Lüftungsebene unter der Unterspannbahn schaffen Unterspannbahn-Lüfterelemente die Verbindung beider Lüftungsebenen.

- ⑭ Lüfterpfannen innerhalb der Dachfläche dienen der Unterstützung der Lüftung, z. B. bei großen Sparrenlängen.

# Lüftung im geneigten Dach

## Rechenhilfe

In Abhängigkeit von der Sparrenlänge ergeben sich, tabellarisch zusammengefasst, nachstehende Mindestanforderungen nach DIN 4108-3 für die Lüftungsebene unterhalb der Zusatzmaßnahme. Diese Lüftungsquer-

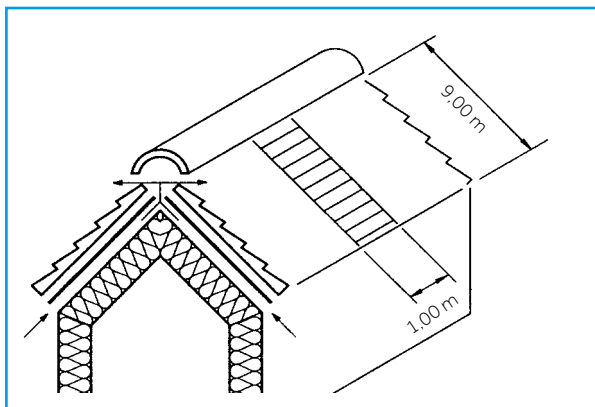
schnitte gelten für die Konterlattenebene unter der Dachdeckung zwar nicht, haben sich aber in der Praxis bewährt und werden empfohlen.

Sparrenlänge [m]	Traufe/Pult		First/Grat	übrige Dachfläche			Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$ [m]
	Lüftungsquerschnitt [cm <sup>2</sup> /m]	Höhe Lüftungsquerschnitt ca. * [mm]	Lüftungsquerschnitt [cm <sup>2</sup> /m]	Lüftungsquerschnitt [cm <sup>2</sup> /m]	Mittlere Höhe Lüftungsquerschnitt [mm]	Freie Höhe** [mm]	
6	200	24	50	200	24	20	2,0
7	200	24	50	200	24	20	2,0
8	200	24	50	200	24	20	2,0
9	200	24	50	200	24	20	2,0
10	200	24	50	200	24	20	2,0
11	220	26	55	200	24	20	2,0
12	240	29	60	200	24	20	2,0
13	260	31	65	200	24	20	2,0
14	280	33	70	200	24	20	2,0
15	300	36	75	200	24	20	2,0
16	320	38	80	200	24	20	2,0
17	340	40	85	200	24	20	2,0
18	360	43	90	200	24	20	2,0
19	380	45	95	200	24	20	2,0
20	400	48	100	200	24	20	2,0

\* Wird ein Lüftungsgitter eingebaut, so ist die dadurch bedingte Reduzierung des Lüftungsquerschnittes zu berücksichtigen.

\*\* Punktuelle Unterschreitung ist möglich, der Lüftungsquerschnitt darf jedoch an keiner Stelle weniger als 5 mm betragen.

## Berechnungsbeispiel



Für den Lüftungsquerschnitt zwischen Wärmedämmung und Zusatzmaßnahme ergeben sich für ein Satteldach mit 9,00 m Sparrenlänge nachstehende Mindestanforderungen. Angewandt wird ein vereinfachtes Rechenverfahren.

### Traufe:

2 ‰ der zugehörigen Dachfläche, aber mindestens 200 cm<sup>2</sup>/m.

Auf einen 1 m breiten Streifen bezogen, ergibt sich folgender Lüftungsquerschnitt:

$$20 \times 9 = 180 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- 20 steht für die umgerechnete Mindestanforderung von 2 ‰.
- 9 ist die Sparrenlänge in Meter.

Da 180 cm<sup>2</sup>/m kleiner ist als der Mindestquerschnitt 200 cm<sup>2</sup>/m, ist der Wert 200 cm<sup>2</sup>/m anzusetzen.

Der Lüftungsquerschnitt an der Traufe beträgt somit mindestens 200 cm<sup>2</sup>/m.

### First:

0,5 ‰ der gesamten Dachfläche, aber mindestens 50 cm<sup>2</sup>/m.

Auf einen 1 m breiten Streifen bezogen, ergibt sich folgender Mindestlüftungsquerschnitt:

$$5 \times 18 = 90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

- 5 steht für die umgerechnete Mindestanforderung von 0,5 ‰.
- 18 ist die Gesamtsparrenlänge eines 1 m breiten Streifens, der über den First gelüftet wird. Die Gesamtsparrenlänge setzt sich aus den beidseitigen Sparrenlängen von  $2 \times 9 \text{ m} = 18 \text{ m}$  zusammen.

Der Lüftungsquerschnitt am First beträgt somit mindestens 90 cm<sup>2</sup>/m.

### Übrige Dachfläche:

Mindestens 200 cm<sup>2</sup>/m und mindestens 20 mm freie Höhe.



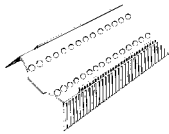
### Bauteile unterhalb des Lüftungsquerschnittes:

$s_d \geq 2 \text{ m}$  diffusionsäquivalente Luftschichtdicke.


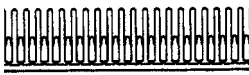
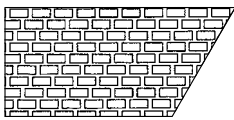
# Lüftung im geneigten Dach

## Lösungen mit Braas Formpfannen und Dachsystemteilen


### Lüftungsquerschnitte First-/Grat-Lüftungselemente

Produkt	Einsatzbereich	Lüftungsquerschnitt ca.	
		gesamt	einseitig
MetallRoll 	An First und Grat für alle Dachpfannen	150 cm <sup>2</sup> /m	75 cm <sup>2</sup> /m
Figaroll-Plus/-Plus S 	An First und Grat für alle Dachpfannen Figaroll Plus ist an First und Grat für Biber-schwanzziegel	150 cm <sup>2</sup> /m	75 cm <sup>2</sup> /m
Aero-Firstelement 	Am First für profilierte Dachsteine	380 cm <sup>2</sup> /m	190 cm <sup>2</sup> /m

### Lüftungsquerschnitte Trauf-Lüftungselemente



Produkt	Einsatzbereich	Lüftungsquerschnitt ca.
Aero-Traufelement 	An der Traufe als Lüftungselement mit integriertem Traufgitter gegen Vogeleinflug, für alle Dachpfannen	Mind. 200 cm <sup>2</sup> /m und Dachpfannen-Proflierungsquerschnitt
Traufgitter 	An der Traufe zur Absperrung gegen Vogeleinflug, für alle profilierten Dachpfannen	Je nach Dachpfannen-Proflierungsquerschnitt
Lüftungsband 	An der Traufe zur Abdeckung von konstruktiven Lüftungsöffnungen	Bei Höhe von 100 mm: ca. 490 cm <sup>2</sup> /m

### Lüftungsquerschnitte Flächen-Lüftungselemente

Produkt	Einsatzbereich	Lüftungsquerschnitt ca.
Unterspannbahn-Lüftungselement 	Im Überlappungsbereich von Unterspannbahnen, zur Gewährleistung bzw. Verbesserung der Lüftung	ca. 60 cm <sup>2</sup> /Element

# Lüftung im geneigten Dach

## Lüftungsquerschnitte Lüfterpfannen/Pfannenprofilierung

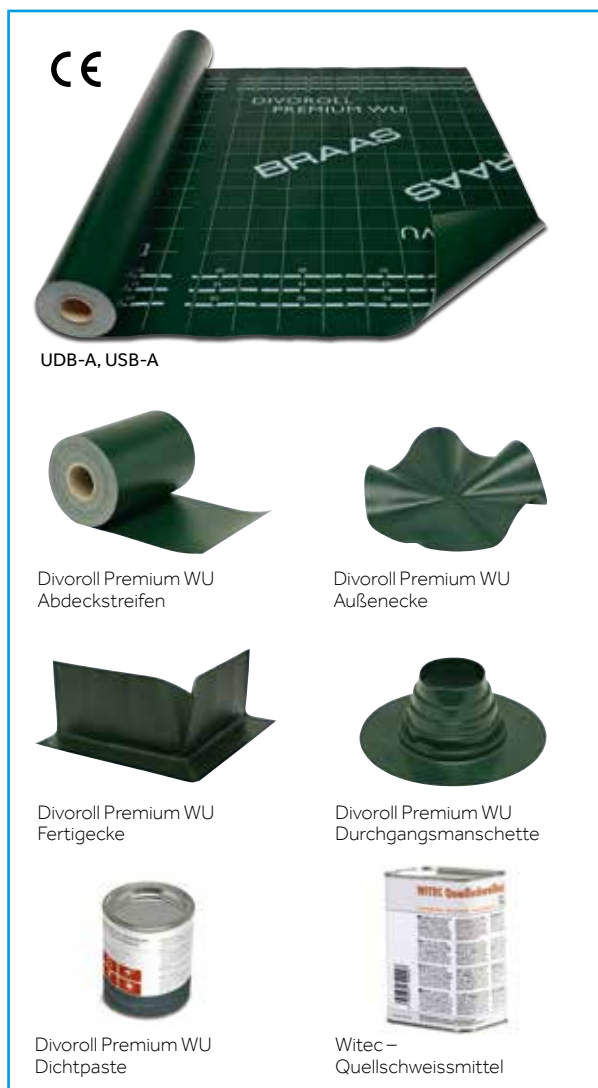
Dachpfannen-Modell	Lüfterpfannen	Pfannenprofilierung*
	 Lüftungsquerschnitt ca. [cm <sup>2</sup> /St.]	 Lüftungsquerschnitt* ca. [cm <sup>2</sup> /m]
Frankfurter Pfanne	32	62
Tanus Pfanne	27	126
Doppel-S	30	114
Doppel-S Aerlox	30	114
Harzer Pfanne	27	120
Harzer Pfanne 7	17	180
Harzer Pfanne F+	15	180
Tegalit	21	–
Rubin 9V	20	50
Rubin 11V	20	60
Rubin 13V	20	60
Rubin 15V	20	50
Achat 12V	20	140
Achat 14 Geradschnitt	20	140
Granat 11V	20	–
Granat 13V	20	–
Granat 15	20	–
Topas 11V	25	–
Topas 13V	20	–
Topas 15V	20	–
Opal Standard	10	–
Opal Turmbiber	–	–
Opal Berliner Biber/18/38	10	–
Smaragd	25	–
Turmalin	14	–
Saphir	16	136

\* Lüftungsquerschnitte der Dachpfannen-Modelle bei Auflager der Fußverrippung/-verfaltung auf z. B. Traufblech.

## Lüftungsquerschnitte Lüfterpfannen, je nach Anordnung

Dachpfannen-Modell	Anordnung Lüfterpfannen									
	Jede 5. Pfanne		Jede 4. Pfanne		Jede 3. Pfanne		Jede 2. Pfanne		Jede Pfanne	
	St./m	cm <sup>2</sup> /m	St./m	cm <sup>2</sup> /m	St./m	cm <sup>2</sup> /m	St./m	cm <sup>2</sup> /m	St./m	cm <sup>2</sup> /m
Frankfurter Pfanne	0,67	21,3	0,83	26,7	1,11	35,6	1,67	53,3	3,33	106,7
Tanus Pfanne	0,67	18,0	0,83	22,5	1,11	30,0	1,67	45,0	3,33	90,0
Doppel-S	0,67	20,0	0,83	25,0	1,11	33,3	1,67	50,0	3,33	100,0
Doppel-S Aerlox	0,67	20,0	0,83	25,0	1,11	33,3	1,67	50,0	3,33	100,0
Harzer Pfanne	0,67	18,0	0,83	22,5	1,11	30,0	1,67	45,0	3,33	90,0
Harzer Pfanne 7	0,61	10,3	0,76	12,9	1,01	17,2	1,52	25,8	3,03	51,5
Harzer Pfanne F+	0,61	9,15	0,76	11,4	1,01	15,15	1,52	22,8	3,03	45,45
Tegalit	0,67	14,1	0,83	17,4	1,11	23,3	1,67	35,1	3,33	70,0
Rubin 9V	0,75	15,0	0,94	18,8	1,25	25,0	1,88	37,6	3,75	75,0
Rubin 11V	0,85	17,0	1,06	21,2	1,41	28,2	2,12	42,4	4,23	84,6
Rubin 13V	0,89	17,9	1,12	22,3	1,49	29,8	2,23	44,6	4,46	89,3
Rubin 15V	0,99	16,8	1,24	21,0	1,65	28,1	2,48	42,1	4,95	84,2
Achat 12V	0,85	17,1	1,07	21,4	1,42	28,5	2,14	42,7	4,27	85,5
Achat 14 Geradschnitt	0,96	19,1	1,20	23,9	1,59	31,9	2,39	47,8	4,78	95,7
Granat 11V	0,87	17,4	1,09	21,8	1,46	29,2	2,18	43,6	4,37	87,4
Granat 13V	0,94	18,8	1,17	23,5	1,56	31,3	2,35	46,9	4,69	93,9
Granat 15	0,98	19,6	1,23	24,5	1,63	32,7	2,45	49,0	4,90	98,0
Topas 11V	0,87	21,8	1,09	27,3	1,46	36,4	2,18	54,6	4,37	109,2
Topas 13V	0,93	18,6	1,16	23,3	1,55	31,0	2,33	46,5	4,65	93,0
Topas 15V	1,00	20,0	1,25	25,0	1,67	33,3	2,50	50,0	5,00	100,0
Opal Standard/Berl. Biber 18/38	1,11	11,1	1,39	13,9	1,85	18,5	2,78	27,8	5,56	55,6
Opal Turmbiber	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Opal Berliner Biber	1,29	12,9	1,61	16,1	2,15	21,5	3,23	32,3	6,45	64,5
Smaragd	0,46	11,5	0,58	14,4	0,77	19,2	1,15	28,9	2,31	57,7
Turmalin	0,83	11,6	1,04	14,5	1,40	19,5	2,08	29,1	4,16	58,2
Saphir	0,98	15,6	1,22	19,5	1,63	26,0	2,44	39,0	4,88	78,0

# Divoroll Premium WU



UDB-A, USB-A

Divoroll Premium WU Abdeckstreifen

Divoroll Premium WU Außenecke

Divoroll Premium WU Fertigecke

Divoroll Premium WU Durchgangsmanschette

Divoroll Premium WU Dichtpaste

Witec - Quellschweissmittel

## EINSATZBEREICH

Mit der Bahn und den dazugehörigen Systemkomponenten kann ein wasserdichtes, diffusionsoffenes Unterdach bis 10° Dachneigung hergestellt werden.

Freibewitterungszeit bei Einsatz als Behelfsdeckung: 6 Wochen.

Für dieses innovative Unterdachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Unterdachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Herstellerverarbeitungsvorschriften. Der Bauherr ist umfangreich darüber informiert und einverstanden.“

## ALLGEMEINES

Divoroll Premium WU kann durch Heißluftschweißen (alternativ Quellschweißen mittels Tetrahydrofuran [THF]) miteinander verbunden werden. Die Verschweißungszonen müssen trocken und frei von Verunreinigungen sein.

Der Zuschnitt erfolgt mittels Cutter oder Schere. Details, Formteile, Ecken, Quetschfalten, Einbauteile etc. sind vorzugsweise mittels Heißluftföhn auszuführen. Bei der Verwendung von Quellschweißmittel ist zusätzlich für das Versiegeln der Kanten Divoroll Dichtpaste erforderlich.

Die Unterkonstruktion muss druckbelastbar sein, z. B. Schalung oder druckfeste Wärmedämmung.

Die Befestigung mit Breitkopfstiften oder geeigneten Klammern erfolgt verdeckt im oberen Drittel der Höhenüberdeckung bzw. im letzten Drittel der Seitenüberdeckung.

Sichtbare Befestigungen sind nicht erlaubt.

Die Mindesthöhen- bzw. Mindestseitenüberdeckung beträgt 100 mm. Wasserdichte Unterdächer dürfen keine Lüftungsöffnungen aufweisen. Kreuzstöße, Falten, Wassersäcke, Wassersperren und dergleichen sind nicht gestattet. Quernähte sind versetzt anzuordnen.

Beim wasserdichten Unterdach ist die Konterlatte in die Abdichtung einzubinden. Die Abdeckung erfolgt mit Abdeckstreifen über trapezförmige Konterlattens.

## VERBINDUNGSTECHNIK

### Thermische Verschweißung mittels Heißluftföhn

Bei der Verschweißung werden beide Fügeflächen durch gleichmäßiges Erhitzen in den plastischen Zustand überführt. Gleichzeitig ist unmittelbar nach Erreichen des plastischen Zustandes Fügedruck z. B. durch eine Silikonrolle aufzubringen.

Die Schweißgeschwindigkeit ist abhängig von der Umgebungstemperatur, Sonneneinstrahlung, Heißlufttemperatur sowie des Untergrundes. Vor der Verarbeitung ist eine Schweißprobe mit Mustern durchzuführen, um die individuelle Heißlufttemperatur und Schweißgeschwindigkeit zu ermitteln.

Die Schweißdüse mit Flachschnitt sollte eine Breite von 40 mm haben. Für Details empfiehlt sich eine abgewinkelte 20 mm Düse.

Die Schweißtemperatur liegt zwischen 210 °C und 260 °C, bei Detailausbildungen wird eine geringere Schweißtemperatur von ca. 180 °C bis 190 °C empfohlen.

Die Herstellung der Nahtverbindung erfolgt in zwei Arbeitsgängen: Zunächst die hintere Nahtkante punktweise vorfixieren, um ein Verschieben zu verhindern, danach die Bahnen auf ganzer Länge verschweißen.

Die Breite der Verschweißung muss mindestens 40 mm an der Unterkante der Überlappung betragen, wobei sich die beiden Bahnen mindestens 100 mm überlappen.

### Schweißautomat

Auch ein Verschweißen mit einem Schweißautomat ist möglich. Hier muss individuell durch Schweißproben die richtige Schweißtemperatur bzw. der erforderliche Anpressdruck ermittelt werden. Es empfiehlt sich, hier ggf. den Hersteller des jeweiligen Schweißautomaten zu befragen.

### Quellschweißen

Beim Quellschweißen werden die sauberen, trockenen Verbindungsflächen beider Bahnen mit Quellschweißmittel angelöst und anschließend unter Druck miteinander verbunden. Witec – Quellschweißmittel oder gleichwertig in unverdünnter Form verwenden. Der gleichzeitige Fügedruck wird durch die Verwendung einer Andrückrolle sichergestellt. Beim Quellschweißen wird das Quellschweißmittel mit einem ca. 50 mm breiten, ungeleimten Flachpinsel, Borstenlänge ca. 4 cm, oder einer PE-Pinselflasche aufgebracht.

Die Breite der Verschweißung beträgt mind. 40 mm, wobei sich die Bahnen mind. 100 mm überlappen.

Die Außentemperatur beim Quellschweißen muss mindestens +5 °C betragen.

Die Abluftdauer beträgt je nach Umgebungstemperatur 5 bis 14 Minuten. Vor der Verarbeitung ist eine Schweißprobe durchzuführen.

Sollte THF auf die Bahn laufen, diese nicht betreten, da die Gefahr der Bahnbeschädigung besteht. Bitte warten Sie, bis sich das Quellschweißmittel verflüchtigt, bzw. wischen Sie das Quellschweißmittel mit einem Lappen ab.

Sollten trotz größter Sorgfalt die Nahtkanten nach dem Verschweißen leicht absteigen, muss die Nachbearbeitung mit einem Heißluftföhn erfolgen.

### Absichern der Naht- und Stoßkanten:

Bei mit THF geschweißten Nähten können die Kanten mit Divoroll Dichtpaste abgesichert werden.

Die Überprüfung der Nähte kann mit einer Prüfnadel erfolgen. Bei Beendigung der Tagesarbeit müssen alle Nähte und Stöße abgesichert sein.

Das Merkblatt des Herstellers über den Umgang mit Tetrahydrofuran ist zu beachten.

Bitte beachten: Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o. ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.



# Divoroll Premium WU

## TRAUFE

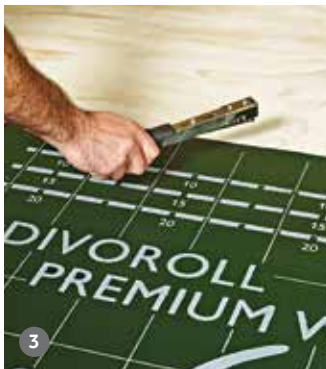


- Die Bahn im Traufbereich mind. 100 mm auf das aus geeigneten Verbundblechen (PU oder PVC beschichtet) bestehende Trauf- oder Tropfblech führen. Die Breite so wählen, dass der UV-Schutz der Bahn durch die Dachdeckung gewährleistet bleibt.
- Bahnen mit Heißluft mit Blech verschweißen. Dazu vorher eine Schweißprobe machen.



- PVC-Traufstreifen können mittels Heißluft mit der Bahn verbunden werden.
- Alternativ können andere Metalle verwendet werden.
- Dazu Divoroll Premium WU mittels Divoroll Dichtpaste (Abbindezeit ca. 24 Stunden) verkleben. Metalle sind zuvor anzurauhen.

## FLÄCHE

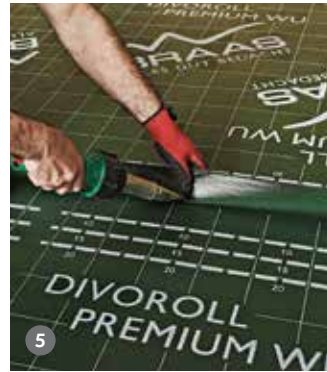


- Die Bahn auf druckfestem Untergrund parallel zur Traufe ausrollen und im oberen Drittel der Höhenüberdeckung mit Breitkopfstiften oder Tackerklammern verdeckt befestigen.



- Die Seiten- und Höhenüberdeckung beträgt mind. 100 mm.
- Querstöße versetzt anordnen.
- Kreuzstöße, Wassersackbildung und Wassersperren sind nicht erlaubt.

## NAHTVERBINDUNG



- Die Nahtverbindung erfolgt vorzugsweise durch Heißluftschweißen.
- Ausführliche Hinweise zum Verschweißen sind zu beachten.
- Zunächst wird die hintere Nahtkante punktuell vorfixiert, ...



- ... danach werden die beiden Bahnen verschweißt.
- Breite der Schweißnaht: mind. 40 mm.



- Die Nahtdichtheitsprüfung erfolgt mit einer Reißnadel.
- Fehlstellen markieren und mit Heißluftföhn ausbessern.



### T-Stoß

- Untenliegende Bahn mit Diagonalschnitt versehen.
- Nahtkanten zur Kapillarvermeidung abschrägen. Dies kann mit dem Heißluftföhn und der Andrückrolle erfolgen.
- T-Stöße mit Divoroll Dichtpaste zusätzlich absichern (Trocknungszeit ca. 24 Stunden).

# Divoroll Premium WU

## KONTERLATTE BEIM WASSERDICHTEN UNTERDACH

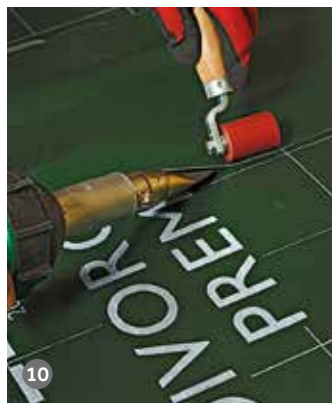


- Trapezförmige Konterlatten verwenden oder Dreikantleisten rechts und links der Konterlatte anbringen.

## KONTERLATTE BEIM REGENSICHEREN UNTERDACH



- Bei der Ausführung als regensicheres Unterdach kann alternativ zur Abdeckung mit dem Abdeckstreifen hier die Perforations-sicherung unterhalb der Konterlatte mit dem Divoroll Nageldichtvlies erfolgen.
- Die übrigen Verlegeschritte bleiben gleich.



- Die Konterlatten-Abdichtung erfolgt mit Premium WU Abdeckstreifen.
- Abdeckstreifen über Konterlatte ausrollen und mit der Bahn verschweißen.

## FIRST /GRAT



- Bahn über First /Grat legen und mit Bahn auf anderer Seite verschweißen.
- Konterlatten am First stoßen ...



- Grundsätzlich sind Konterlattenköpfe trauf- oder firstseitig zu verschließen.



- ... und mit Abdeckstreifen analog Bahn abdecken und verschweißen.



- Als Ausnahme brauchen Konterlattenköpfe direkt an der Traufe nicht verschlossen zu werden.



- Am Grat anlaufende Konterlatten firstseitig am Kopf verschließen.
- Hierfür ausreichend Abstand zur Grat-Konterlatte lassen.
- An den Grat-Konterlatten Dreikantleisten anbringen und ebenfalls mit Abdeckstreifen verschließen.



# Divoroll Premium WU

## ORTGANG



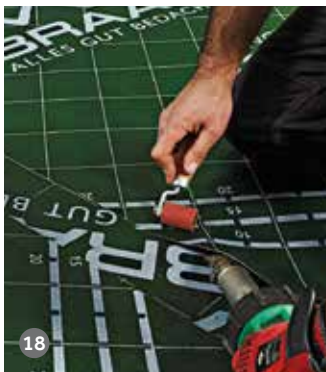
- Divoroll Premium WU an der Ortgangkante auf Konterlatte mit Dreikantleiste hochführen.

## DACHDURCHGANG



- Dachdurchgang mit Premium WU Durchgangsmanschette herstellen.
- Geeignet für DN 90 bis 125.
- Formteil und Bahn mit Heißluft verschweißen.

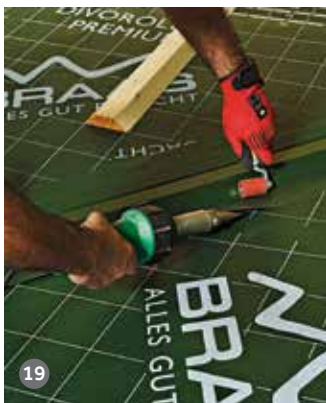
## KEHLE



- Kehl-Bahn in Kehle ausrollen.
- Ankommende Flächen-Bahnen darauf verschweißen.



- Oberen Rand absichern, z. B. mit einer Rohrschelle.



- An den Kehl-Konterlatten Dreikantleisten anbringen und mit Abdeckstreifen absichern.
- Abdeckstreifen mit der Bahn verschweißen.

## DIVOROLL DICHPASTE



- Divoroll Dichtpaste eignet sich zum Abdichten von Sonderdetails, die nicht mittels Quell- oder Heißluftschweißen auszuführen sind.
- Abbindedauer: ca. 24 Stunden.
- Vor der Verarbeitung Paste auf Konsistenz prüfen, vor Gebrauch kräftig aufrühren und mit einem Pinsel auftragen.



- Konterlatten im Kehlbereich traufseitig am Kopf schließen.



- Es empfiehlt sich, nach dem Antrocknen ein zweiten Auftrag vorzunehmen.

# Divoroll Premium WU

## KAMIN- / WANDANSCHLÜSSE



- Anschlüsse mind. 50 mm über Oberkante Deckung führen.
- Keine gegenläufige Naht bzw. gegenläufigen Stöße.



- Anschlüsse sorgfältig verschweißen.



- Die Bahn kann mit Divoroll Dichtpaste am aufgehenden Bauteil fixiert werden.
- Freier Wasserlauf an aufgehenden Bauteilen vorbei muss gewährleistet sein.
- Evtl. ist ein Abweis oberhalb des Bauteils einzubauen.



- Ecken mit Premium WU Außenecke absichern.
- Formteile mit einem Heißluftföhn verschweißen.
- Als Alternative steht die Premium WU Fertigecke zur Verfügung.

## HINWEIS FREIBEWITTERUNGSZEITEN

Die Freibewitterungszeiten als Behelfsdeckung sind für jeden Bahnentyp auf der Verpackung angegeben. Bitte beachten Sie, dass die Freibewitterungszeit die Zeitspanne angibt, für die eine Bahn mit den entsprechenden regensichernden Zusatzmaßnahmen in der Lage ist, ein Bauwerk als Behelfsdeckung vor äußeren Einflüssen wie z.B. Feuchtigkeit zu schützen. Während dieser Zeit und in ihrer späteren Funktion als Zusatzmaßnahme ist die Bahn UV-stabil. Um die Belastung der Unterspann-/Unterdeckbahn durch Umwelteinflüsse so gering wie möglich zu halten, empfehlen wir immer eine zeitnahe Eindeckung des Daches.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen



UDB-A, USB-A  
Divoroll Top RU

CE  
UDB-A, USB-A  
Divoroll Maximum+ 2S

UDB-A, USB-A  
Divoroll Universal+ 2S

CE  
UDB-A, USB-A  
Divoroll Kompakt  
Divoroll Kompakt 2S

CE  
UDB-A, USB-A  
Divoroll Duotec  
Divoroll Duotec 2S

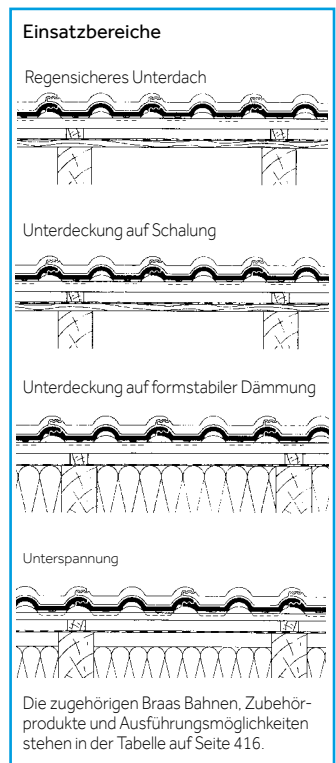
Divoroll Dichtmasse    Divoroll Anschlusskleber    Nageldichtvlies

DivoTape\*    ClimaTape    Unoroll\*    Flexiroll Alu

USB-Lüfterelement    Anschlussring Plus    DuroVent Anschluss-Set

Divoroll Solar-Dichtmanschette 42-55 mm / 50-70 mm    Divoroll Solar-Kabelmanschette

Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pflanne F\* gesonderte Verlegeanleitung beachten.



Divoroll Top RU ist mit zwei integrierten Klebestreifen ausgerüstet. Mit dem entsprechenden Systemzubehör kann ein regensicheres Unterdach hergestellt werden (siehe Verlegehinweise Zusatzmaßnahme „Regensicheres Unterdach“).

Die S-Varianten sind mit integrierten Klebestreifen ausgerüstet. Damit kann eine verklebte Unterdeckung und winddichte Verklebung hergestellt werden. Divoroll Bahnen sind auch für die Verlegung unter Schiefer und Faserzementplatten geeignet.

**Hinweis:**  
Bei Verklebungen muss der Untergrund für den Kleber sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser oder Reif entfernen.

**Hinweis:**  
Angaben zur Behelfsdeckung s. Seite 422.

**Klasseneinteilung**

Entsprechend ihres Anforderungsprofils werden die Bahnen gemäß der Produktdatenblätter des ZVDH in unterschiedliche Klassen eingeteilt:

Unterdeckbahnen: UDB-A, UDB-B, UDB-C  
Unterspannbahnen: USB-A, USB-B

**Klasse II. Produktdatenblätter ZVDH Bahnenbezeichnung**

	Unterdeckbahn	Unterspannbahn	Behelfsdeckung
Divoroll Top RU	UDB-A	USB-A	ja <sup>1)</sup>
Divoroll Maximum+ 2S	UDB-A	USB-A	ja <sup>1)</sup>
Divoroll Universal+ 2S	UDB-A	USB-A	ja <sup>1)</sup>
Divoroll Kompakt/2S	UDB-A	USB-A	ja <sup>1)</sup>
Divoroll Duotec/2S	UDB-A	USB-A	ja <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Der Verarbeiter entscheidet aufgrund der Anforderungen an das Dach welche Bahnenqualität bei regensichernden Zusatzmaßnahmen und/oder Behelfsdeckungen und welche Verlegeart angewandt wird. So sind z. B. die An- und Abschlüsse gerade auch bei der Behelfsdeckung fachgerecht auszuführen. Werden die Bahnen bei hochwertigen Dächern (z. B. wärme gedämmt) als regensichernde Zusatzmaßnahme, vor allem aber bei der Sanierung als Behelfsdeckung eingesetzt, werden naht- und perforationsgesicherte Unterdeckungen empfohlen.



Divoroll Top RU erfüllt die Anforderungen der DINplus „Unterdeckbahnen“.

**Unterdeck- und Unterspannbahnen für Wände**

Die Divoroll-Bahnen erfüllen die Anforderungen der DIN EN 13859-2 und eignen sich auch für die Verlegung an Wänden mit geschlossener Fassadenverkleidung.



# Unterdeck-/Unterspannbahnen

Die Zuordnung von regensichernden Zusatzmaßnahmen in Anlehnung an das „ZVDH-Fachregelwerk“ mit der Zuordnung der Braas Pfannen und Braas Bahnen dient zur Orientierung und entbindet nicht von der eigenverantwortlichen Einschätzung der auf das Bauvorhaben bezogenen Anforderungen. Die genannten Zusatzmaßnahmen sind Mindestmaßnahmen. Die Tabelle gilt nicht für untergeordnete Gebäude (z. B. Carport, Lagerschuppen).

Regeldachneigung				Erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>		
16°	22°	25°	30°	Nutzung – Konstruktion – klimatische Verhältnisse – technische Anlagen		
Rubin 9V <sup>1)</sup> Rubin 11V <sup>1)</sup> Rubin 13V <sup>1)</sup> Rubin 15V <sup>1)</sup> Achat 12V <sup>1)</sup> Smaragd	Frankfurter Pfanne Taunus Pfanne Doppel-S Doppel-S Aerlox Harzer Pfanne Harzer Pfanne 7 Achat 14 Geradschnitt Granat 13V <sup>1)</sup> Saphir	Tegalit Granat 11V Topas 11V <sup>1)</sup> Topas 13V Turmalin <sup>1)</sup>	Opal Biber Granat 15 Topas 15V			
				Keine oder eine weitere erhöhte Anforderung <sup>3)</sup>	zwei weitere erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>	drei weitere erhöhte Anforderungen <sup>3)</sup>
≥ 16°	≥ 22°	≥ 25°	≥ 30°	Klasse 6 Unterspannung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt	Klasse 5 überlappte Unterdeckung  Divoroll Duotec Divoroll Kompakt  oder Klasse 4 nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU
≥ 14°	≥ 18°	≥ 21°	≥ 26°	Klasse 4 verklebte Unterdeckung nahtgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies	
≥ 12°	≥ 14°	≥ 17°	≥ 22°	Klasse 3 naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung naht- und perforationsgesicherte Unterspannung  Divoroll Duotec 2S Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies	Klasse 3 <sup>2)</sup> naht- und perforationsgesicherte Unterdeckung  Divoroll Kompakt 2S Divoroll Universal+ 2S Divoroll Maximum+ 2S Divoroll Top RU jeweils mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies und auf druckfester Unterlage	
≥ 10° Minstdachneigung	≥ 10° Minstdachneigung	≥ 13°	≥ 18°	Klasse 2 regensicheres Unterdach  Divoroll Top RU mit Dichtmasse oder Nageldichtvlies oder Divoroll Premium WU mit Nageldichtvlies <sup>4)</sup> jeweils auf druckfester Unterlage	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach  Divoroll Premium WU mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage	
		< 13°	< 18°	Klasse 1 wasserdichtes Unterdach Divoroll Premium WU mit Systemkomponenten auf druckfester Unterlage		
		≥ 10° Mindestdachneigung				

- 1) Aufgrund der nachgewiesenen besseren Regensicherheit ist die Regeldachneigung geringer als in der Fachregel angegeben. Die Zuordnung der Zusatzmaßnahmen erfolgt deshalb modellbezogen nach Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Dachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Hersteller- verarbeitervorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“
- 2) Der Nachweis hinsichtlich der Funktionssicherheit der verwendeten Produkte einschließlich Zubehör nach den Vorgaben des Merkblattes „Unterdächer, Unterdeckungen, Unterspannungen“ wird erfüllt.
- 3) Erhöhte Anforderungen bilden Kategorien gemäß der Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen. Weitere erhöhte Anforderungen können sich aus der Gewichtung innerhalb einer Kategorie ergeben. Z. B. können klimatische Verhältnisse mehrere erhöhte Anforderungen ergeben.
- 4) Eigene Verlegeanleitung für Divoroll Premium WU beachten.

**Anmerkungen**

- Von Braas empfohlen werden die „fettgedruckten“ Bahnentypen, die den erhöhten Anforderungen gerecht werden. Analog der Vorgaben aus den ZVDH-Regelwerksteilen sind für die jeweiligen Klassen aber auch andere „dünngedruckte“ Braas Bahnen möglich.
- In Klasse 1 bewegt sich das wasserdichte Unterdach mit Divoroll Premium WU und seinen Systemkomponenten und in Klasse 2 das regensichere Braas Divoroll Top RU System oder Premium WU System außerhalb der Fachregel. Für dieses innovative Unterdachsystem gilt vorrangig die Verlegeanleitung. Das ist zu vereinbaren, zum Beispiel durch: „Die Ausführung des Unterdachsystems erfolgt außerhalb der Fachregeln. Es gelten die Hersteller- verarbeitervorschriften. Der Bauherr ist umfänglich darüber informiert und einverstanden.“
- In Klasse 3 und 4 werden Braas Bahnen mit vorkonfektionierten Klebestreifen in der Überlappung empfohlen. Hiermit ist eine höhere Sicherheit wie mit nachträglich aufzubringenden Klebebandern möglich. Bei „nahtgesicherter Unterspannung“ wird die kurzfristige unterseitige Unterstützung der Überlappung empfohlen, um einen höheren Anpressdruck für eine sichere Verklebung der Bahn zu erzielen.
- In Klasse 3<sup>2)</sup> sollen die Bahnen zur sicheren Verklebung nur auf druckfester Unterlage (z. B. Schalung) verlegt werden. Somit wird den hohen Anforderungen eine hochwertige Ausführung zugeordnet.
- In Klasse 4 werden bei den über die Sparren gespannten Unterspan- oder Unterdeckbahnen möglichst feste/steife Braas Bahnen zur sicheren Verklebung in der Überlappung empfohlen.
- Für die Perforationssicherung der Divoroll Maximum+ 2S empfehlen wir das Divoroll Nageldichtvlies.

**Bitte beachten:**

Sollte ein Teil oder die komplette Dachdeckung für z. B. Reparaturen, Einbau von Solaranlagen, Inspektionsarbeiten o. ä. entfernt werden und dauern die Arbeiten mehrere Tage, so muss die Unterkonstruktion z. B. mit einer Plane vorübergehend abgedeckt werden. Somit können witterungsbedingte Schäden an der Unterkonstruktion vermieden werden.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen

## VERLEGEHINWEISE: ZUSATZMASSNAHME UNTERDECKUNG/UNTERSpannung



1

### Traufe

- Unterdeck-/Unterspannbahnen werden in der Regel parallel zur Traufe und dort beginnend verlegt.
- Unterste Bahn, je nach Lage Dachrinne, mit mind. 100 mm, bei Dachneigung < 22° mind. 150 mm Überlappung auf den Traufstreifen oder Tropfwinkel, nicht bis in die Rinne führen.
- Bildung von Wassersäcken hinter Traufe vermeiden. Ausreichende Belüftung oberhalb der Bahnen kann durch den Einsatz von Aero-Traufelementen erfolgen.



2

### Fläche

- Unterdeck-/Unterspannbahnen werden üblicherweise gespannt verlegt.
- Die bedruckte Seite nach oben verlegen.
- Bei Unterschreiten der Regeldachneigung mit Bahnen ohne integrierten Klebestreifen Mindestüberlappung von 100 mm vergrößern.
- Belüftete Dämmung mit ausreichendem Lüftungsquerschnitt ausführen, mindestens 20 mm. Abstand zur Dämmung.
- Befestigung im Überlappungsbereich bzw. unter Konterlattung.



3

### Perforationsgesicherte Unterdeckung / Unterspannung

- Die Befestigungspunkte unterhalb der Konterlatte können bei Divoroll Bahnen vorzugsweise mit Divoroll Dichtmasse oder Nageldichtvlies, Maximum+ 2S mit Nageldichtvlies abgesichert werden. Empfehlung Raupendicke der Dichtmasse: ca. 7 x 3 mm



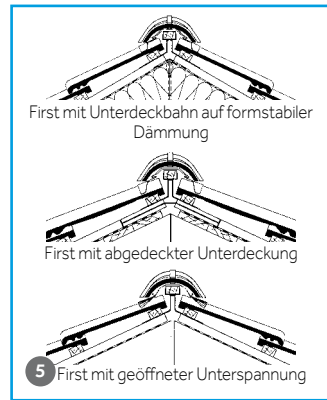
4

### Ortgang

- Am Ortgang die Unterdeck-/Unterspannbahn über das Giebelmauerwerk hinweg bis auf den äußersten Sparren bzw. bis zur letzten Aufлагemöglichkeit führen und ggf. auf Lattung hochführen.

### First

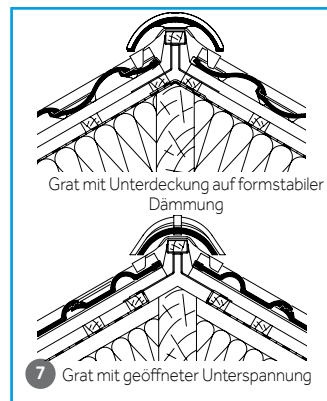
- Diffusionsoffene Unterdeckbahnen auf Wärmedämmung über den First hinweg verlegen.
- Werden Unterspannbahnen bzw. Unterdeckbahnen bei ungedämmten Spitzböden eingesetzt, ist der Firstbereich zu lüften.



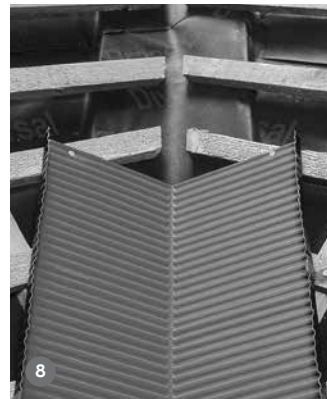
5



6



7



8

- Unterspannbahnen enden auf beiden Seiten ca. 50 mm vor der Firstscheitellinie.
- Wird der Raum unter der Unterdeckung auf Schalung belüftet, Lüftungsöffnung zur Verminderung der Gefahr von Flugschnee- oder Regeneintritt abdecken. Die Bahnen enden ca. 30 mm vor Firstscheitellinie und werden von der Abdeckung mind. 100 mm überdeckt.
- Lüftung oberhalb Bahnen durch Einsatz von z. B. Figaroll / Figaroll Plus, sicherstellen. Nach Bedarf zusätzlich Lüfterpfannen anordnen.

### Grat

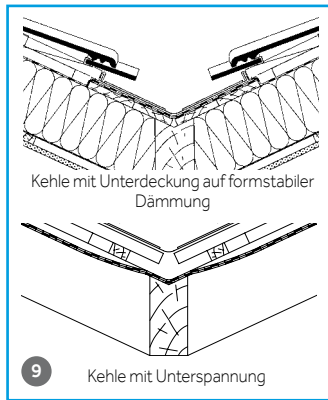
- Diffusionsoffene Unterdeckbahnen über den Grat hinweg verlegen.
- Bei Unterspannungen bzw. belüfteten Dämmungen unter einer Unterdeckung auf Schalung die Unterdeck-/Unterspannbahnen am Grat öffnen. Lüftungsöffnungen bei Unterdeckungen auf Schalung sind ggf. analog dem First abzudecken.

- Bei durchgehender Unterspannung über einer belüfteten Dämmung in jedes Schifterfeld im Überlappungsbereich auf beiden Seiten des Grates je ein Unterspannbahn-Lüfterelement einhängen.
- Die Lüftung oberhalb der Unterdeck-/Unterspannbahnen über MetallRoll oder Figaroll / Figaroll Plus sicherstellen.

### Kehle

- Die Unterdeckung/Unterspannung im Bereich der Kehle regensicher ausbilden, z. B. durch doppelte Lagen Unterdeck-/Unterspannbahnen im Kehlbereich oder durch Hochführen der Bahn über die Kehlchalung, so dass sich auf beiden Seiten der Kehle eine Rinne bildet.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen

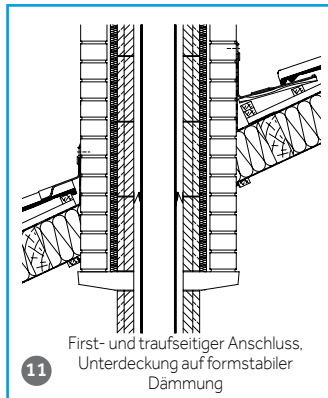


- Lüftung unterhalb einer Zusatzmaßnahme kann z. B. erfolgen:
  - durch Ausklinken der Schifter im Kehlbereich,
  - bei Unterspannung durch Unterspannbahn-Lüfterelemente im Überlappungsbereich jedes Schifterfeldes.



### Anschlüsse

- Für Anschlüsse an Einbauteilen, wie Fenstern oder Rohrdurchgängen, Merkblatt für Einbauteile bei Dachdeckungen des ZVDH bzw. jeweilige Verlegeanleitung beachten.
- An Anschlüssen Bahnen am aufgehenden Bauteil mind. 50 mm über Oberkante Deckung führen, so wird das Eindringen von Regen/Schnee verhindert, bzw. Anschluss wasserdicht ausführen.
- Bei firstseitigem Anschluss Bahnen je nach Anforderung weiter hochführen.
- Ecken ggf. mit Flexiroll Alu absichern.



- Bei Unterspannbahnen am firstseitigen Anschluss mit z. B. eingeschobenen Bahnstreifen eine Rinne ausbilden, um auftretende Feuchtigkeit ins angrenzende Sparrenfeld abzuleiten.
- Durch Hochführen einer Konterlattung am aufgehenden Gebäudeteil Lüftung einer belüfteten Dämmung unterhalb der Bahn sicherstellen.
- Bei kleinen Durchdringungen Unterspannbahn f-förmig einschneiden. Obere breiten Lappen auf obere Latte umschlagen und stramm befestigen. Dadurch wird ein seitliches Abfließen der Feuchtigkeit ermöglicht.

### UNTERSANNBAHN-LÜFTERELEMENT



- Zur Lüftung zwischen Unterspannbahn und Wärmedämmung.
- In den Überlappungsbereich der Unterspannbahn einhängen. Einsatz bei 100 mm Überlappung möglich.

### VERKLEBUNG DIVOROLL BAHNEN MIT INTEGRIERTEN KLEBESTREIFEN



- Zur Herstellung einer verklebten Unterdeckung oder winddichten Verklebung.
- Schutzstreifen von integrierten Klebestreifen abziehen und sorgfältig andrücken.
- Querstöße mit Divoroll Anschlusskleber, Clima-Tape, Unoroll+ oder Divo-Tape+ abkleben.

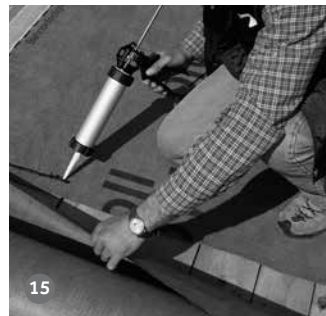
### DIVOROLL DICHTMASSE: NAGELABDICHTUNG FÜR DIVOROLL UNTERDECKBAHNEN



#### Nagelabdichtung

- Mittig auf Konterlatte eine Raufe der Divoroll Dichtmasse aufbringen. Empfehlung Raupendicke: ca. 7 x 3 mm
- Konterlatte drehen und mit Schrauben/Nägeln gemäß Vorgaben fachgerecht mittig befestigen.
- Dichtmasse schäumt auf und tritt seitlich teilweise aus.
- Alternativ kann das Nagel-dichtvlies verwendet werden.

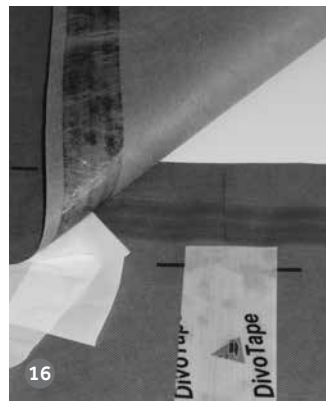
### DIVOROLL ANSCHLUSSKLEBER: VERKLEBUNG VON QUERSTÖSSEN UND AN AUFGEHENDEN BAUTEILEN VON DIVOROLL UNTERDECKBAHNEN



- Querstöße mit Divoroll Anschlusskleber verkleben.
- Querstöße möglichst unter der Konterlatte anordnen.
- Längsstöße an Anschlüssen oder angesetzten Bahnenstücken mit Divoroll Anschlusskleber verkleben.

#### Hinweis

Maximum+ 2S mit Clima-Tape verkleben.

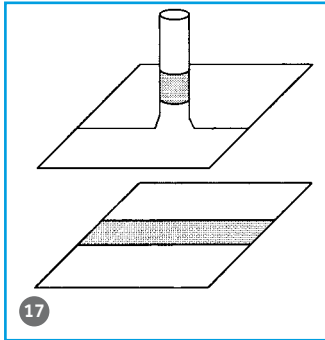


- Querstöße mit Kleb-bändern bei 2S-Bahnen nur bis Unterkante des integrierten Klebestreifens verkleben. Damit ist die durchgängige Verklebung beider integrierten Klebestreifen (Kleber auf Kleber) gewährleistet.



# Unterdeck-/Unterspannbahnen

## UNOROLL® / DIVOTAPE® / CLIMATAPE: EINSEITIGES KLEB-BAND FÜR DIVOROLL UNTERDECKBAHNEN



### Anschlüsse

- Divoroll an den anzuschließenden Bauteilen hochführen und in einem Zug durchgehend verkleben.

### Bahnverklebungen

- Zur Verklebung von Divoroll Unterdeckbahnen.

### Risse

- Kleine Risse mit Klebeband verkleben.

## VERLEGEHINWEISE: ZUSATZMASSNAHME REGENSICHERES UNTERDACH MIT DIVOROLL TOP RU-SYSTEM



### Traufe

- Divoroll Top RU wird in der Regel parallel zur Traufe und an dieser beginnend verlegt.
- Die unterste Bahn wird, je nach Lage der Dachrinne, auf Traufstreifen oder Tropfwinkel, nicht bis in Rinne, geführt.
- Die Bildung von Wassertaschen hinter der Traufe ist zu vermeiden.
- Bahn auf dem Traufstreifen/ Tropfwinkel verkleben.

## FLEXIROLL ALU: FLEXIBLES ANSCHLUSSBAND FÜR DEN ANSCHLUSS VON DURCHDRINGUNGEN AN DIVOROLL UNTERDECKBAHNEN



- Flexiroll Alu-Streifen entlang der Mittellinie abkanten, z. B. unter Zuhilfenahme einer Traglatte.
- Eine Hälfte des perforierten Abdeckstreifens abziehen und durch Dehnen des Außenrandes ohne Abdeckstreifen eine Rohrmanschette formen.



### Fläche

- Divoroll Top RU auf Schalung oder druckfester Dämmung ausrollen.
- Die bedruckte Seite nach oben verlegen.
- Die Überlappung von 120 mm ist markiert.
- Befestigung im Überlappungsbereich oberhalb des Klebestreifens.



- Vorgeformte Manschette so um die Öffnung kleben, dass später der aufgehende Klebebandschenkel formschlüssig am Dunstrohr angeklebt werden kann.
- Überlappung von Flexiroll Alu traufseitig anordnen.
- Flexiroll Alu auf der Unterdeckung sorgfältig andrücken.
- Die Verklebung spannungsfrei ausführen.



- Nächste Bahn an Überlappungslinie ausrichten und befestigen.



- Das Dunstrohr durch die Manschette stecken.
- Den verbliebenen Abdeckstreifen abziehen.
- Flexiroll Alu am Dunstrohr ankleben und sorgfältig andrücken.
- Die Verklebung spannungsfrei ausführen.
- Bei erhöhten Anforderungen kann oberhalb der Durchdringung schräge Rinne aus einem abgekanteten Stück Flexiroll Alu aufgeklebt werden. Alternativ kann eine in die nächste Überlappung eingeschobene Rinne aus einem Stück Unterdeckbahn hergestellt werden.



- Beide Schutzstreifen vom Kleber abziehen.
- Obere Bahn auf untere Bahn (Kleber auf Kleber) andrücken.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen



25

- Querstöße mit Divoroll Anschlusskleber verkleben.
- Querstöße unter Konterlatte anordnen.



29

- ... mit Schrauben/Nägeln gemäß Vorgaben fachgerecht befestigen.



26

- Längsstöße an Anschlüssen oder angesetzten Bahnenstücken mit Divoroll Anschlusskleber verkleben.



30

- Die Dichtmasse schäumt auf und tritt seitlich teilweise aus.
- Alternativ kann das Divoroll Nageldichtvlies verwendet werden.



27

### Nagelabdichtung

- Mittig auf der Konterlatte eine Raufe der Divoroll Dichtmasse aufbringen. Empfehlung Raupendicke: ca. 7 x 3 mm



31

### Ortgang

- Am Ortgang Divoroll Top RU auf Konterlatte führen.

### First

- Divoroll Top RU über den First hinweg verlegen.

### Hinweis:

Bei ungedämmten Spitzböden ist Firstbereich zu lüften. Lüftungsöffnungen abdecken z. B. mit Lüftungs-labyrinth.



28

- Konterlatte drehen und ...



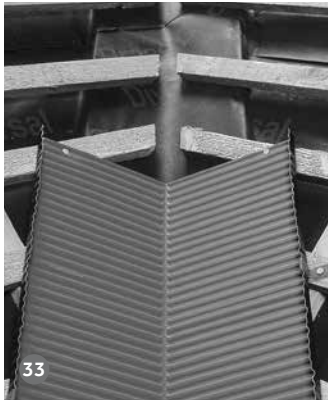
32

### Grat

- Divoroll Top RU über den Grat hinweg verlegen.
- Bei belüfteter Dämmung unter einer Schalung Divoroll Top RU am Grat öffnen. Lüftungsöffnungen sind analog zum First abzudecken.



# Unterdeck-/Unterspannbahnen



### Kehle

- Divo-roll Top RU im Bereich der Kehle regensicher ausbilden, z. B. durch doppelte Lagen Divo-roll Top RU im Kehlbereich oder durch Hochführen der Bahn über die Kehlschalung, so dass sich auf beiden Seiten der Kehle eine Rinne bildet.
- Bei belüfteten Konstruktionen Lüftung im Kehlbereich sicherstellen.

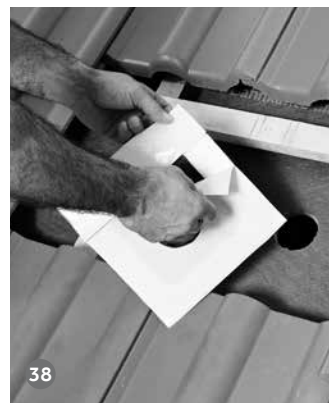


- Verbindung zwischen Anschlussring und Anschlussrohr mit Braas Flexiroll Alu oder Divo-Tape+ / Unoroll+ / Clima-Tape umkleben.
- Verbindung vollständig umklebt.



### Anschlüsse

- Für Anschlüsse an Einbauteilen, wie Dachfenstern oder Rohrdurchführungen, ist das Merkblatt für Einbauteile bei Dachdeckungen des ZVDH bzw. die jeweilige Verlegeanleitung zu beachten.
- Den Anschluss wasserdicht ausführen bzw. am aufgehenden Bauteil mindestens 50 mm über Oberkante Deckung hochführen, so dass ein Eindringen von Regen und Schnee verhindert wird.
- Bei firstseitigen Anschlüssen die Unterdeckbahnen je nach Anforderung weiter als 50 mm hochführen.



### Solar-Dichtmanschette / Solar-Kabelmanschette

- Divo-roll Solarmanschette rauteförmig ausrichten.
- Ersten Schutzstreifen abziehen und diesen Teil der Divo-roll Solarmanschette auf der Bahn andrücken.



### Durchdringung

- Ausschnitt für Rohr anzeichnen.
- Ausschnitt herstellen und Anschlussring im Uhrzeigersinn eindrehen, elastischen Ring dafür hochklappen.
- Elastischen Ring herunterklappen, Öffnung im unteren Ringteil zeigt dabei zur Traufe.



- Zweiten Schutzstreifen abziehen und den restlichen Teil der Divo-roll Solarmanschette andrücken.

### Hinweis

Die Verarbeitung auf der Raum-Innenseite zum luftdichten Anschluss erfolgt analog der oben beschriebenen Verlegung.



- Dachdurchgang eindecken.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen

## BEHELFSDECKUNG

Gemäß den Produktdatenblättern „Unterdeckbahnen“ und „Unterspannbahnen“ des ZVDH können mit Braas Bahnen der Klassen UDB-A und USB-A z. B. bei bewohnten Dachräumen oder bereits gedämmten Dachräumen die Funktion einer Behelfsdeckung mit systemgerechtem Zubehör hergestellt werden. Dies ist in der Regel bei Sanierungen der Fall.

Hierbei muss das notwendige Schutzziel geprüft werden und ggf. mit dem Auftraggeber vereinbart werden.

Bei einer längeren Freibewitterungszeit sollte wie bisher immer abgeplant oder eingehaust werden.

## DETAILS

Alle Überlappungen und Anschlüsse müssen gegen den Eintrieb von Feuchtigkeit regensicher geschützt werden.

Dies kann in der Praxis in der Regel nur durch das Verkleben oder die Anordnung von Stößen unter einer Latte gewährleistet werden.

Die Bahnen müssen an aufgehenden Bauteilen hochgeführt werden und entsprechend gegen Hinterlaufen von Wasser zusätzlich gesichert werden.

Evtl. erforderliche Lüftungsöffnungen (z. B. First/Grat/Anschluss) müssen nachträglich mit der Dachdeckung hergestellt werden.

Zum dichten Verkleben zweier Bahnen ist ein gewisser Anpressdruck erforderlich, der in manchen Situationen nur auf einer biegesteifen Unterkonstruktion sicher möglich ist.

Die Flächenbefestigung der Bahnen hat verdeckt und im Überlappungsbereich zu erfolgen. Abdichtmaterialien wie z. B. Divoroll Dichtmasse müssen ggf. an allen Befestigungspunkten (Nägel, Schrauben) unter den Konter- oder Sturmlatten verwendet werden. Offene Befestigungspunkte sind zu vermeiden, oder müssen zusätzlich abgeklebt werden.

## HINWEIS FREIBEWITTERUNGSZEITEN

Die Freibewitterungszeit der Bahnen als Behelfsdeckung ist begrenzt auf folgende Zeiträume:

Divoroll Top RU/Maximum+ 2S:	6 Wochen
andere Divoroll Bahnen:	4 Wochen.

Bitte beachten Sie, dass die Freibewitterungszeit die Zeitspanne angibt, für die eine Bahn mit den entsprechenden regensichernden Zusatzmaßnahmen in der Lage ist, ein Bauwerk als Behelfsdeckung vor äußeren Einflüssen wie z.B. Feuchtigkeit zu schützen. Während dieser Zeit und in ihrer späteren Funktion als Zusatzmaßnahme ist die Bahn UV-stabil. Um die Belastung der Unterspann-/Unterdeckbahn durch Umwelteinflüsse so gering wie möglich zu halten, empfehlen wir immer eine zeitnahe Eindeckung des Daches. Nach der Freibewitterungszeit müssen die Bahnen auch im eingebauten Zustand dauerhaft gegen direkter Sonneneinstrahlung (z. B. bei Dachfenstern in nicht ausgebauten Dachräumen) geschützt werden.

## VERKLEBUNG

Bei Verklebungen muss der Untergrund sauber, staubfrei und trocken sein. Tauwasser und Reif entfernen.

Klebearbeiten können bei Temperaturen größer +7° C ausgeführt werden. Für den Einsatz als Behelfsdeckung ist je nach Einsatzgebiet die Divoroll Dichtmasse, das Divoroll Nageldichtvlies und der Divoroll Anschlusskleber ggf. in Ergänzung mit den aufgeführten Klebebändern zu verwenden.

Die Zuordnung der Braas Divoroll Systemkomponenten entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

Werden andere Materialien zur Verklebung eingesetzt, muss der Nachweis der Eignung vom jeweiligen Hersteller erbracht werden.

# Unterdeck-/Unterspannbahnen

Zuordnung Braas Divoroll Systemkomponenten	Divoroll Top RU	Divoroll Maximum+ 2S	Divoroll Universal+ 2S
Längsüberlappung	integrierte Doppelklebezone		
Querüberlappung/ Kopfstoss/ Anschlussstreifen	Divoroll Anschlusskleber und ggf. DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape	ClimaTape	Divoroll Anschlusskleber und ggf. DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape
Konterlattenabdichtung	Divoroll Dichtmasse / Nageldichtvlies		
Anschluss an aufgehendes Bauteil	Divoroll Anschlusskleber / DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape / Flexiroll Alu	ClimaTape / Flexiroll Alu	Divoroll Anschlusskleber / DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape / Flexiroll Alu
Eckausbildung	Divoroll Anschlusskleber / Flexiroll Alu	ClimaTape / Flexiroll Alu	Divoroll Anschlusskleber / Flexiroll Alu
Rohranschluss	Flexiroll Alu und Braas Anschlusset oder Anschlussring Plus		
Solardurchführung	Divoroll Solar-Dichtmanschette / Divoroll Solar-Kabelmanschette		

Zuordnung Braas Divoroll Systemkomponenten	Divoroll Kompakt 2S	Divoroll Kompakt	Divoroll Duotec 2S	Divoroll Duotec
Längsüberlappung	integrierte Doppel-Klebestreifen	Divoroll Anschlusskleber	integrierte Doppel-Klebestreifen	Divoroll Anschlusskleber
Querüberlappung/ Kopfstoss/ Anschlussstreifen	Divoroll Anschlusskleber und ggf. DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape			
Konterlattenabdichtung	Divoroll Dichtmasse / Nageldichtvlies			
Anschluss an aufgehendes Bauteil	Divoroll Anschlusskleber / DivoTape* / Unoroll* / ClimaTape / Flexiroll Alu			
Eckausbildung	Divoroll Anschlusskleber / Flexiroll Alu			
Rohranschluss	Flexiroll Alu und Braas Anschlusset oder Anschlussring Plus			
Solardurchführung	Divoroll Solar-Dichtmanschette / Divoroll Solar-Kabelmanschette			

UNIVERSELLE DACHSYSTEMTEILE

# Divoroll Ultra UV 2S



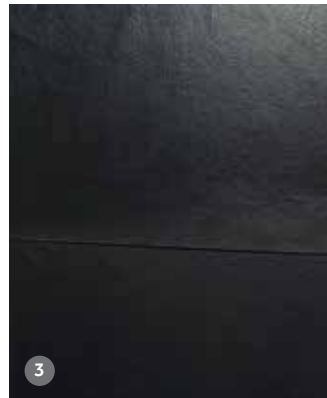
## UNTERKONSTRUKTION



- Verlegung erfolgt auf Schalung



- oder an Holz-Ständer-Konstruktion.



- Vertikal oder horizontal zum Sockel verlegbar. Bahn mit Beschichtung nach außen verlegen.

## EINSATZBEREICH

Unterdeck- und Unterspannbahnen für Wände.

Die Divoroll Ultra UV 2S erfüllt die Anforderungen der DIN EN 13859-2 und eignet sich auch für die Verlegung an vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden mit max. 5 cm offener Fugenbreite und max. 40 % Fugenanteil.

Neben der Fachregel des Deutschen Dachdeckerhandwerks, hier insbesondere das „Merkblatt für hinterlüftete Außenwandbekleidungen“, ist die DIN 18516-1 „Außenwandbekleidungen, hinterlüftet“ zu beachten.

Die Bahn eignet sich für Gebäude bis Gebäudeklasse 2 mit bis zu 7 m Höhe der obersten Geschossdecke und mit bis zu 2 Wohneinheiten.

Die Bahn kann auch am geneigten Dach eingesetzt werden.

# Divoroll Ultra UV 2S

## VERLEGUNG



- Bahn in einer Ecke tackern, ausrollen und dabei spannen und befestigen. Befestigung möglichst nur im Überlappungsbereich.



- Querstöße und offene Überlappungen mit DivoTape Ultra UV verkleben.



- Eventuell offene Befestigungspunkte müssen mit Klebeband DivoTape Ultra UV abgeklebt werden.



- Die Bahn lässt sich einfach z. B. mit einem Cutter schneiden.



- Die nächste Bahn mit mind. 10 cm Überlappung verlegen.



- Anbringen der Konterlatte.



- Schutzstreifen abziehen und Bahnen verkleben.



- Bei erhöhten Anforderungen an die Konstruktion zur Perforationssicherung Divoroll Nageldichtvlies unterhalb Konterlatte verwenden.



# Divoroll Ultra UV 2S

## ANSCHLÜSSE



- Anschlüsse müssen winddicht ausgebildet werden. Durchdringung DN 110 oder DN 125 mit Anschlussring herstellen und mit DivoTape Ultra UV abkleben.



- Andere Durchmesser durch die Bahn führen, mit DivoTape Ultra UV abkleben und mit einer Schlauchschelle zusätzlich absichern.

## VERKLEIDUNG



- Lüftung bei hinterlüfteten Konstruktionen mind. 2 cm. Lüftungsöffnungen unten und oben mind. 50 cm<sup>2</sup>/m. Reduzierung durch Lüftungsgitter beachten.



- Verkleidungselemente mit max. 5 cm Fugenabstand bei max. 40 % Fugenanteil verlegen.

# Windsogsicherung

## DIE NEUEN REGELUNGEN – EINE REAKTION AUF DAS WETTER

Weltweit ändert sich das Klima – auch in Europa nehmen Intensität und Dauer der Stürme messbar zu.

Deshalb wurde die europäische Normung (Eurocode) und ihre Umsetzung auf nationaler Ebene (DIN EN 1991-1-4) verschärft. Die wichtigsten Regelungen haben wir zusammengefasst.

Nach DIN EN 1991-1-4 muss für großflächige Dachdeckungen wie Flachdachabdichtungen oder Blechdächer die volle Windlast angesetzt werden. Dagegen kann bei kleinformatigen Dachdeckungen mit Dachsteinen und Dachziegeln die windlastreduzierende Wirkung der Deckfugen berücksichtigt werden. Deshalb findet sich in der DIN der Hinweis, dass in diesen Fällen die abweichende ZVDH-Regelung gilt, auf der auch die spezifischen Angaben der Braas Herstellerverarbeitungsvorschriften basieren.

Die ZVDH-Fachinformation „Windlasten auf Dächern mit Dachziegel- und Dachsteindeckungen“, gültig seit 03/2011, ist nach Regelwerksüberarbeitung in die „Hinweise zur Lastermittlung“ (12/2011) und der „Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen“ (12/2012) integriert worden.

## EINFLUSSGRÖSSEN AUF DIE WINDSOGSICHERUNG

Das Grundschemata zur Ermittlung der Windsoglasten bleibt zwar bestehen – aber innerhalb der Einflussgrößen gibt es teilweise deutliche Änderungen. Wie und in welchem Umfang die Dachdeckung gegen Windsog gesichert werden muss, hängt von folgenden Parametern ab:

- Geografische Lage
- Gebäudehöhe
- Dachgeometrie und Bereichseinteilung
- Deckunterlage
- Dachdeckung und Klammertragfähigkeit

### Geografische Lage

Deutschland wird in vier verschiedene Windzonen eingeteilt. In den Zonen II, III und IV wird zudem zwischen Binnenland und Küste mit einer Breite des Küstenstreifens von 5 km unterschieden. Liegt ein Gebäude darüber hinaus höher als 800 m über NN, muss bei der Berechnung der Windlast ein Erhöhungsfaktor berücksichtigt werden. Außerdem ist der „Küstenstreifen“ auch um große Seen (mind. 5 km freie Fläche) bis 5 km landeinwärts anzuwenden.

### Einzelnachweis bei exponierter Lage

In verschiedenen Fällen ist aufgrund der exponierten Lage ein Einzelnachweis erforderlich.



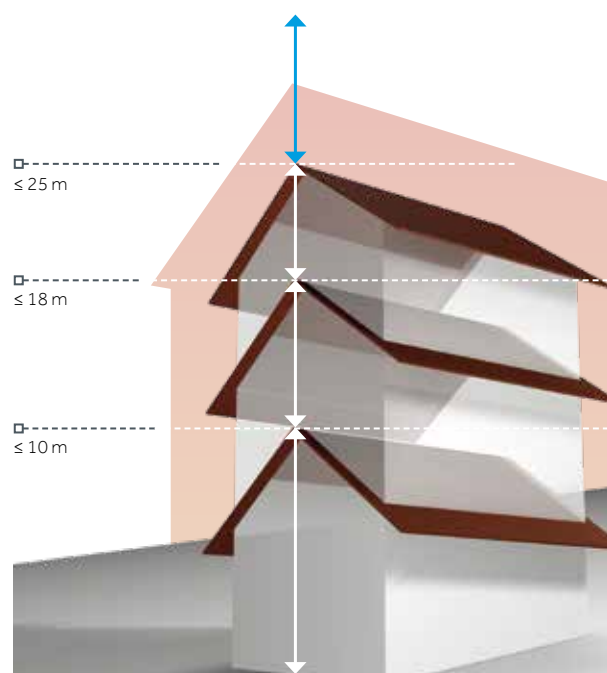
Quelle: nach DIN EN 1991-1-4

Dazu zählen unter anderem:

- Gebäude auf mehr als 1.100 m über N. N.
- Kamm-, Gipfellage
- Besondere Strömungsverhältnisse, z. B. durch Flughafenähe und durch umliegende Hochhäuser

### Gebäudehöhe

Zur Vereinfachung der tabellarischen Ermittlung der Windsogsicherung wurden drei verschiedene Kategorien gebildet, und zwar die Gebäudehöhen  $\leq 10$  m,  $\leq 18$  m



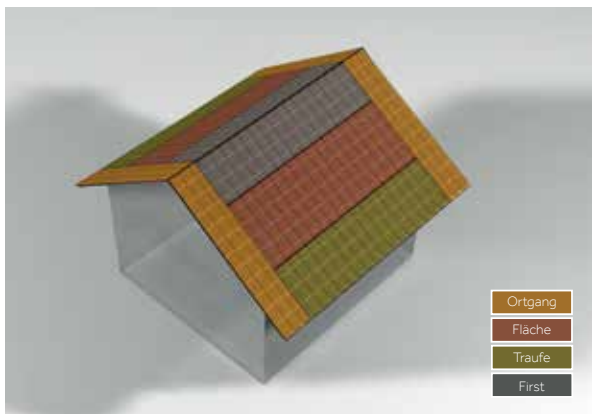
# Windsogsicherung

und  $\leq 25$  m. Steht ein Haus am Hang, so dass mehrere verschiedene Gebäudehöhen vorhanden sind, muss der höchste Wert zur Berechnung eingesetzt werden. Für Gebäude, die höher als 25 m sind, ist der Einzelnachweis zu führen.

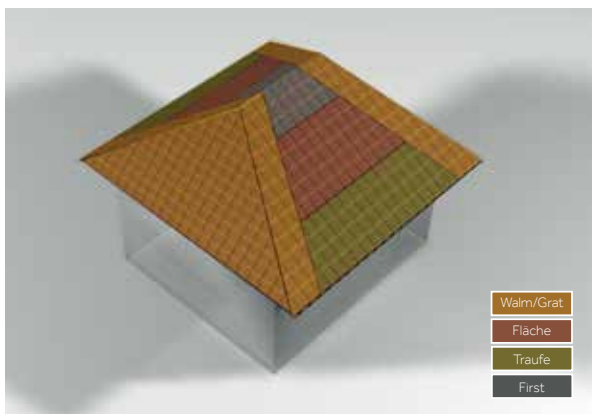
## Dachgeometrie und Bereichseinteilung

Grundsätzlich wird bei der Windsogberechnung die Dachneigung berücksichtigt und zwischen Sattel-/Walmdächern und Pultdächern unterschieden. Darüber hinaus wird das Dach in verschiedene Bereiche mit unterschiedlicher Windlast eingeteilt. Welche Bereiche wie zu sichern sind, hat sich gegenüber der bisherigen Regelung verändert.

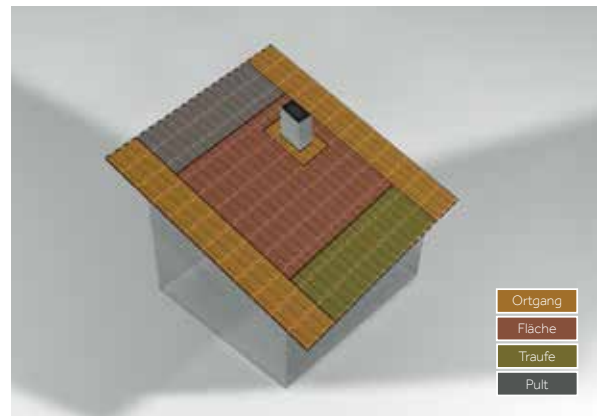
Die Eckbereiche entfallen. Dafür wurden die Bereiche Ortgang, First und Fläche geändert. Die Bereiche Walm, Grat, Kehle, Traufe und Mansardknick wurden neu geschaffen. Auch die Ermittlung der Abmaße der Dachbereiche hat sich geändert, so dass diese in der Regel größer geworden sind. Die Bereiche rund um Dachaufbauten wurden im Wesentlichen beibehalten.



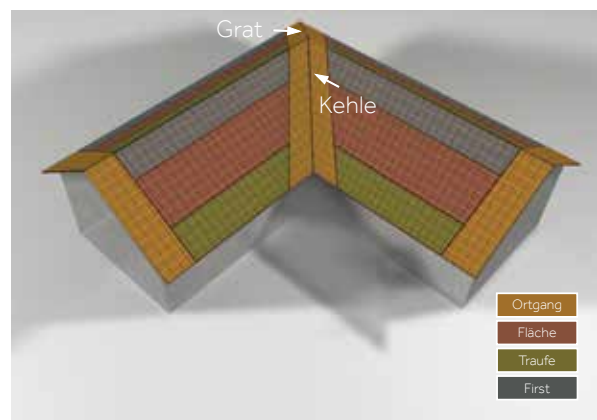
Satteldach



Walmdach



Pultdach



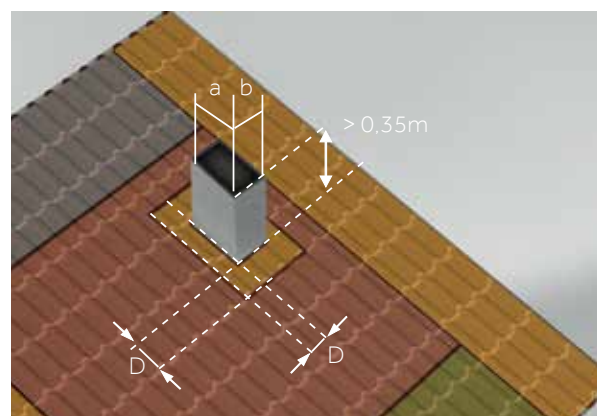
Gegliedertes Dach

## Dachdurchdringungen

Als Dachdurchdringungen gelten Bauteile, die an mindestens einer Stelle mehr als 0,35 m über die Oberkante des Dachwerkstoffes hinausragen und die mindestens eine Seitenabmessung größer als 0,50 m aufweisen, z. B. Kamin. Die Breite des zugehörigen Randbereichs D beträgt  $1/2$  der längeren Bauteilseite, jedoch mindestens 1 m. Der Randbereich darf auf 2 m Breite begrenzt werden.

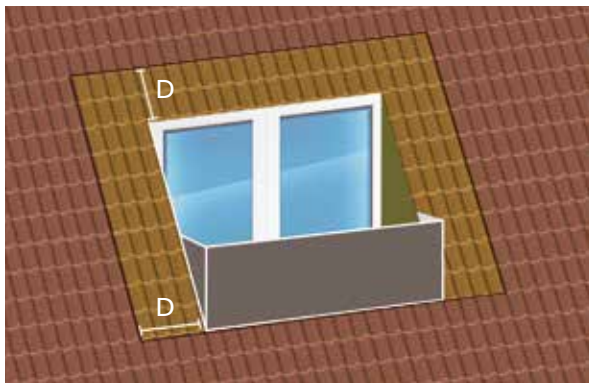
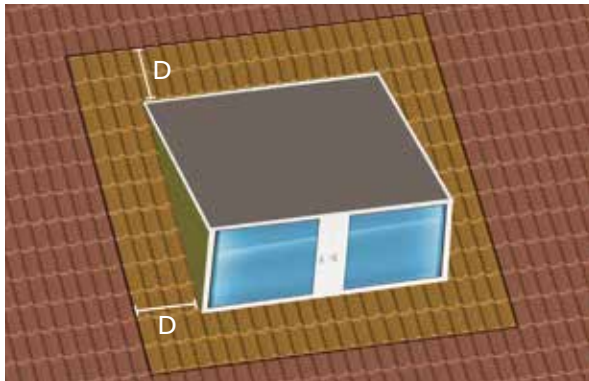
## Ermittlung der Bereiche rund um Durchdringungen

Der Bereich um Dachdurchdringungen herum wird wie der Bereich Ortgang des Daches befestigt. Bei Überschneidung von Dachbereichen sind keine zusätzlichen Befestigungsmittel erforderlich.



# Windsogsicherung

Gauben und Loggien werden wie eine Dachdurchdringung behandelt.



## Deckunterlage

Unter bestimmten baulichen Voraussetzungen kann die Windlast reduziert werden. Bei der Reduzierung berücksichtigt werden dabei z. B. die Ausführung als geschlossene Deckunterlage sowie Unterspannung gegenüber Gebäuden ohne Deckunterlage, bei denen zusätzlicher Windinnendruck unter der Dachdeckung entstehen kann.

### Geschlossene Deckunterlage

Bei geschlossener Deckunterlage kann die Windlast um 50 % reduziert werden, und zwar unter folgenden Bedingungen:

- Einsatz von Aufsparrendämmung wie z. B. Braas DivoDämm
- Bei durchströmungshemmenden Schichten wie wärmedämmten Dachaufbauten mit z. B. Braas DivoDämm Membran 100 2S
- Ortbetondach und Massivdächer
- Holzschalung mit Unterdeckung (z. B. mit Divoroll-Bahnen), verfalzten Unterdeckplatten oder Unterdeckern
- Schalungen aus Holzwerkstoffen
- Unterspannungen im Bereich nicht ausgebauter Spitzböden (z. B. mit Divoroll-Bahnen)



Beispiel: geschlossene Deckunterlage mit DivoDämm.

### Unterspannung

Bei Unterspannungen kann die Windlast um 37,5 % reduziert werden.

### Einzelnachweis für Gebäude ohne Deckunterlage

Bei Gebäuden ohne Deckunterlage ist ein Einzelnachweis erforderlich.

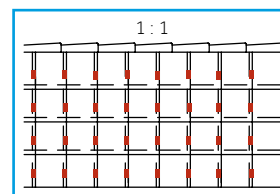
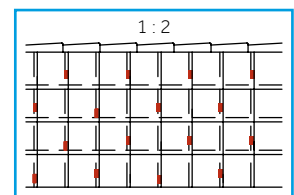
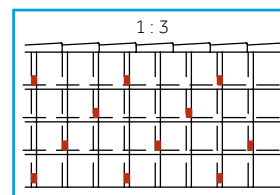
## Dachdeckung und Klammertragfähigkeit

### Klammertragfähigkeit

Wie tragfähig ein Befestigungssystem im Endeffekt ist, hängt von der verwendeten Dachpfanne und der ausgewählten Sturmklammer ab. Nachgewiesen wird die Tragfähigkeit mithilfe eines Systemtests nach DIN EN 14437.

### Befestigung der Dachdeckung

Falls eine Verklammerung notwendig ist, erfolgt diese nach dem Schema 1:3, 1:2 oder 1:1. Ab einer Dachneigung von 65° müssen alle Dachpfannen befestigt werden.



### Befestigung der Dachkanten.
























Immer zu befestigen ist: jede Dach-/Formpfanne an Ortgang, First, Grat, Pult, Dachknick, z. B. mit Schrauben.

# Windsogsicherung

## STURMKLAMMERN – DAS BRAAS BEFESTIGUNGSPROGRAMM

Die benötigte Windsogsicherung und die passende Sturmklammer können mit dem Braas Windsogberechnungs-Programm ermittelt werden.

### Sturmklammern für Dachsteine

	Braas Clip*	Euro-Sturmklammer Plus HP/FP	Euro-Sturmklammer Plus TP/DS/HP 7	Euro-Sturmklammer Plus TE	DS1 Plus-N	DS2 Plus-N	DS3 Plus-N
Frankfurter Pfanne							
Taurus Pfanne							
Doppel-S							
Doppel-S Aerlox							
Tegalit							
Harzer Pfanne							
Harzer Pfanne 7							
Harzer Pfanne F+							



# Windsogsicherung

## Sturmklammern für Dachziegel

	Braas Clip*	DZ 1 Plus-N	DZ 2 Plus-N	DZ 3	DZ 4	DZ 5 Plus-N	DZ 10 Plus	Opal Sturmklammern	Opal Sturmklammer Plus	Befestigungsschraube Opal
Rubin 9V										
Rubin 11V										
Rubin 13V										
Rubin 15V										
Achat 12V										
Achat 14 Geradschnitt										
Granat 11V										
Granat 13V										
Granat 15										
Topas 11V										
Topas 13V										
Topas 15V										
Turmalin										
Smaragd										
Saphir										
Opal										

# Windsogsicherung

## UNTERSTÜTZUNG BEI DER ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN WINDSOGSICHERUNG

Die geänderten Regeln zur Windsogsicherung tragen zur Sturmsicherheit der Dächer bei. Um bei der Ermittlung der benötigten Verklammerung zu unterstützen, bietet Braas einen umfassenden Service an.

### Braas Windsogberechnungs-Programm

Mit dem Braas Windsogberechnungs-Programm lässt sich die erforderliche Verklammerung schnell und unkompliziert ermitteln. Dabei werden die verschiedenen Parameter wie z. B. Dachform und -neigung, Gebäudehöhe und Windzone berücksichtigt. Die Berechnung wird auf Grundlage der vom Anwender eingegebenen Daten individuell durchgeführt.

Das Programm nutzt zur Berechnung die spezifischen Materialkenndaten der Braas Produkte. Zu finden ist das Windsogberechnungs-Programm auf [www.braas.de](http://www.braas.de).

Das Windsogberechnungs-Programm ist auch als App für Android-Handys oder iPhones/iPads erhältlich. Damit kann, auch ohne Internetverbindung, die Windsogsicherung direkt auf der Baustelle ermittelt werden.

### Der Braas Windsogberechnungs-Service

Eine individuelle Unterstützung im Sonderfall ist möglich, denn unter bestimmten Voraussetzungen – wie z. B. bei einer Gebäudehöhe über 25 m – kann die Windsogsicherung nicht mit dem Windsogberechnungs-Programm ermittelt werden. In diesen Fällen ist ein statischer Nachweis per Einzelfallberechnung erforderlich – und den zu erstellen ist aufwendig und zeitintensiv. Braas unterstützt bei der entsprechenden Planung.

# Befestigungssortiment

## KEHL-/GRATKLAMMER, FIRSTKLAMMERN



### VERLEGUNG DER KEHL-/GRATKLAMMER AM GRAT



- Ausspitzer möglichst dicht an den Grat anarbeiten, dadurch decken Gratelement und Firstpfanne die Kehl-/Gratklammer vollständig ab.
- Kehl-/Gratklammer möglichst im Bereich des Wasserlaufs bis zum Anschlag auf Ausspitzer schlagen, ggf. Pfannenstärke ausnehmen.
- Sicheren Sitz kontrollieren.



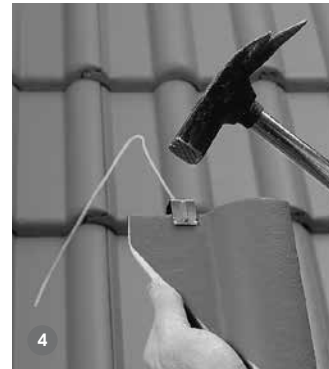
- Nicht im Überdeckungsbereich der Dachpfannen anbringen.
- In Unterkonstruktion eine Schraube oder Nagel (mindestens korrosionsschutz) anbringen.
- Bindendraht mit leichter Spannung daran befestigen.



- Gratabdeckband (Figaroll, Figaroll Plus\* oder Metall-Roll) verlegen.
- Grat mit Firstpfannen eindecken.

\* Speziell für den Einsatz bei Biberschwanziiegeln steht Figaroll Plus S zur Verfügung.

### VERLEGUNG DER KEHL-/GRATKLAMMER AN DER KEHLE



- Deckung anarbeiten.
- Die Kehl-/Gratklammer am Kopf der Einspitzer einschlagen, z. B. im Bereich der abgeschlagenen Nase, ggf. Pfannenstärke ausnehmen.
- Sicheren Sitz der Klammer kontrollieren.
- An der Lattung eine Schraube oder einen Nagel (mindestens korrosionsschutz) anbringen.
- Bindendraht der Klammer daran befestigen.
- Kehle fertig eindecken.

### FIRSTKLAMMER HO + N/FIRSTKLAMMER PULT



**Firstklammer HO + N**  
Für Befestigung der Braas Firstziegel außer Konischer First P, Konischer First K, Rundfirst K und Gratziegel K.

**Firstklammer Pult**  
Zur Befestigung des Universal-Pultziegels.

#### Verlegung

- Durch Langloch kann Überlappung der Firstziegel um ca. 10 mm verändert werden. Dadurch ist Anpassung an First-/Gratlänge möglich.
- Firstpfanne und Firstklammer mit Holzschraube, mindestens korrosionsschutz, mit mindestens 24 mm Einschraubtiefe, auf First-/Gratlatten befestigen.

### FIRSTKLAMMER/FIRSTKLAMMER P/FIRSTKLAMMER K/ FIRSTKLAMMER STIEFELKNECHT



**Firstklammer**  
Für Befestigung des Braas Firststeins. Die anderen Klammern sind auf die Firstziegelmodelle Konischer First P, Konischer First K und First Stiefelknecht abgestimmt.

#### Verlegung

- Durch Langloch ist Überlappung der Firste um ca. 10 mm veränderbar.
- Firstpfanne und Firstklammer mit mindestens korrosionsschutzter Holzschraube, mind. 24 mm Einschraubtiefe, festschrauben.
- Anschließend Klammer auf First-/Gratlatten z. B. mit Pappstiften befestigen.

# Befestigungssortiment

## WINDSOGSICHERUNG – BRAAS STURMKLAMMERN



Euro-Sturmklammer Plus



Sturmklammer DS 1 Plus-N



Sturmklammer DS 2 Plus-N



Sturmklammer DS 3 Plus-N



Sturmklammer DZ 1 Plus-N



Sturmklammer DZ 2 Plus-N



Sturmklammer DZ 5 Plus-N



Sturmklammer DZ 3



Sturmklammer DZ 4



Sturmklammer DZ 10 Plus



Sturmklammer Opal 30/50  
Sturmklammer Opal 40/60



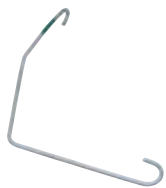
Sturmklammer Opal  
Kronendeckung



Sturmklammer Opal Plus 30/50  
Sturmklammer Opal Plus 40/60



Befestigungsschraube Opal



Sturmklammer Braas Clip

Erhältlich in vielen Varianten,  
passend zu verschiedenen  
Dachziegel- und Dachstein-  
Modellen. Siehe Seite 438.



Sturmklammer Braas Spiralclip

Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

# Befestigungssortiment

## EURO-STURMKLAMMER PLUS



**Euro-Sturmkammer Plus**  
3 unterschiedliche Modelle für Braas Dachsteine:

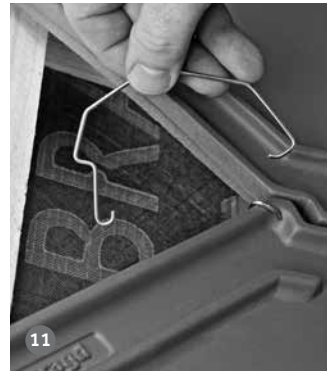
- Frankfurter Pfanne, Harzer Pfanne
- Doppel-S, Taunus Pfanne, Harzer Pfanne 7
- Tegalit

Die Klammern unterscheiden sich durch unterschiedliche Abmessungen.

**Verlegung**

- Klammer in den Seitenfalz einlegen und mit dem Hammer in Lattung einschlagen.

## STURMKLAMMER DZ 4

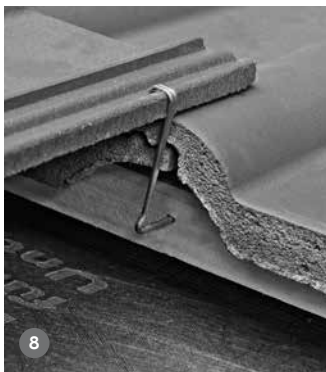


Für Smaragd.

**Verlegung**

- Ohne Einschlagen – wird in seitlichen Falz und um Traglatte des darunter liegenden Dachziegels geklemmt.

## STURMKLAMMER DS 1 PLUS-N / DS 2 PLUS-N / DS 3 PLUS-N



**DS 1 Plus-N:** Für Doppel-S, Doppel-S Aerlox, Taunus Pfanne, Harzer Pfanne, Harzer Pfanne 7, Harzer Pfanne F+  
**DS 2 Plus-N:** Für Frankfurter Pfanne  
**DS 3 Plus-N:** Für Tegalit

Die Sturmkammern haben gegenüber DS 1 Plus-N andere Schenkelabmessungen.

**Verlegung**

- Klammer in Seitenfalz einlegen und mit Hammer in Lattung mit mind. 25 mm Einschlagtiefe bis zur Beffe einschlagen.

## STURMKLAMMER DZ 10 PLUS



Für das Modell Achat 14 Geradschnitt.

**Verlegung**

- Klammer in Seiten- und Kopffalz einhängen und Nagel mit Hammer in die Lattung schlagen.

## STURMKLAMMER DZ 1 PLUS-N / DZ 2 PLUS-N / DZ 5 PLUS-N



**DZ 1 Plus-N:** Für Hainstädter und Heisterholzer Rubin 9V, Rubin 13V, Achat 12V, Granat 11V, 13V + 15, Topas 11V, 13V + 15V.

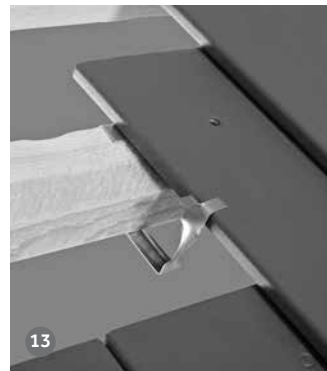
**DZ 5 Plus-N:** Für Turmalin und Rubin 15V.

**DZ 2 Plus-N:** Für Hainstädter und Heisterholzer Rubin 11V. Die Sturmkammern haben gegenüber DZ 1 Plus-N andere Schenkelabmessungen.

**Verlegung**

- Klammer in Seitenfalz einlegen und mit Hammer in Lattung mit mind. 25 mm Einschlagtiefe bis zur Beffe einschlagen.

## STURMKLAMMER OPAL 30/50 ODER 40/60



**Doppeldeckung**

- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38.
- Zwei Ausführungen für Traglatten 30/50 oder 40/60.
- Klammer in Traglatte hängen und Biber in Klammer schieben.

## STURMKLAMMER DZ 3



Für das Modell Saphir.

**Verlegung**

- Klammer in Seiten- und Kopffalz einhängen und Nagel mit Hammer in die Lattung schlagen.



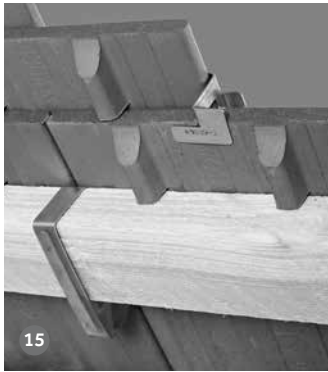
**Kronendeckung**

- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38.
- Zwei Ausführungen für Traglatten 30/50 oder 40/60.
- Jeden 2. Opal der Lager-schicht mit Sturmkammer (Bedarf: 1/4 der Anzahl der Biber) Opal 30/50 oder 40/60 mit der Traglatte verbinden und ...



# Befestigungssortiment

## STURMKLAMMER OPAL KRONENKLAMMER (ZUSÄTZLICH)



15

- ... jeden 2. Opal der Deck-schicht mit der Opal Kronenklammer mit der Lagerschicht verbinden und ...



19

- Sitz der Klammer an der Lattung.



16

- ... jeden Opal der Deck-schicht mit der Opal Kronenklammer (Bedarf insgesamt: 3/4 der Anzahl der Biber) mit der nächsten Lagerschicht verbinden.



20

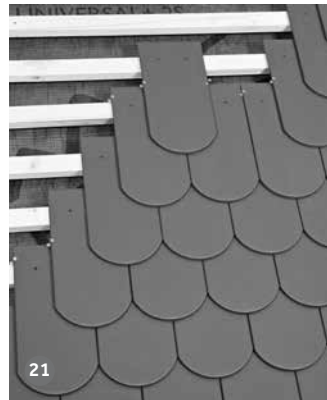
- Sitz der Klammer am Biber.

## STURMKLAMMER OPAL PLUS 30/50 ODER 40/60



17

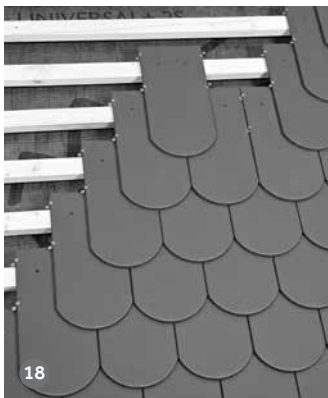
- Montage der Klammer durch Einstecken.



21

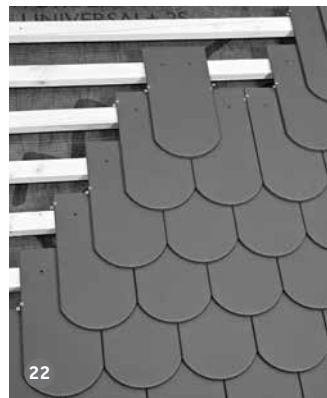
### Doppeldeckung

- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38
- Verklammerung an jeder dritten Latte (Verklammerungsschema a)



18

- Montage erfolgt reihenweise:
  1. Befestigung Biber an der Lattung.
  2. Befestigung Biber untereinander.

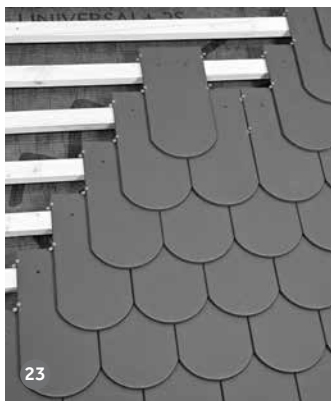


22

### Doppeldeckung

- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38
- Verklammerung an jeder zweiten Latte (Verklammerungsschema b)

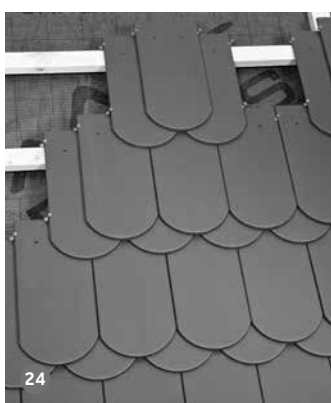
# Befestigungssortiment



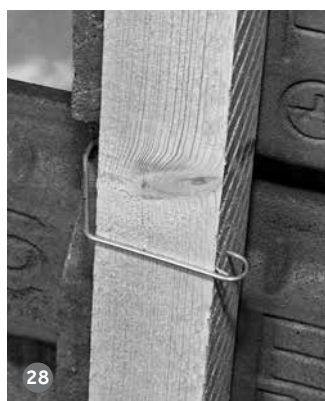
- Doppeldeckung**
- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38
  - Verklammerung an jeder Latte (Verklammerungsschema c)



- ... Clip nach unten drücken und unter der Latte einrasten lassen.



- Kronendeckung**
- Mit Opal Standard, Berliner Biber und Berliner Biber 18/38
  - Verklammerung an jeder Latte (Verklammerungsschema d)



- Auf richtigen Sitz des Clips hinter der Latte achten, Haken greift hinter die Latte.

## STURMKLAMMER BRAAS CLIP



- Clip in den Seitenfalz der Pfanne einhängen.

## VERLEGE-EMPFEHLUNG BRAAS CLIP







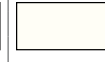















1. Pfannen stufenförmig versetzt verlegen, anschließend Pfannen klammern.
2. Danach entsprechende Anzahl Pfanne je nach Verklammerungsschema bedecken ...
3. ... und erneut klammern.
4. Erfolgt die Eindeckung nicht komplett stufenförmig, sondern abschnittsweise in Spalten, wird die linke Pfanne am Rand zunächst nicht verklammert, damit anschließend begedeckt werden kann.



- Bei Rubin 15V so in die Riffelung des Seitenfalzes einhängen, dass der Schenkel nach der Montage am Ziegelkopf anliegt und ...

# Befestigungssortiment

Einfache Zuordnung der Clips zum passenden Dachstein/Dachziegel										
	Frankfurter Pfanne	Tegalit	Taurus Pfanne Harzer Pfanne Rubin 15V	Doppel-S Doppel-S Aerlox Harzer Pfanne 7 Harzer Pfanne F+ Granat 11V** Granat 13V** Granat 15**	Rubin 13V	Rubin 9V Heisterholzer Rubin 11V Achat 12V	Hainstädter Rubin 11V	Turmalin	Topas 13V	Granat 11V * Granat 13V * Granat 15 * Topas 11V Topas 15V
Traglattung 30/50 Bezeichnung	Clip 3/5 Hellblau	Clip 3/5 Braun	Clip 3/5 Rot	Clip 3/5 Schwarz	Clip 3/5 Gold	Clip 3/5 Gelb	Clip 3/5 Weiß	Clip 3/5 Ocker	Spiralclip 3/5 Hellblau	Spiralclip 3/5 Rot
Farbcode										
Traglattung 40/60 Bezeichnung	Clip 4/6 Dunkelgrün	Clip 4/6 Dunkelblau	Clip 4/6 Hellgrün	Clip 4/6 Orange	Clip 4/6 Rosa	Clip 4/6 Violett	Clip 4/6 Pink	Clip 4/6 Mint	Spiralclip 4/6 Dunkelgrün	Spiralclip 4/6 Hellgrün
Farbcode										

\* In Reihe verlegt  
\*\* Im Verbund verlegt

## WINDSOGSICHERUNG

Die ZVDH-Regelwerksvorgaben zur Windsogsicherung wurden aktualisiert und an die erhöhten Anforderung der DIN EN 1991-1-4 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten“ angepasst. Nach dem neuen Stand der ZVDH-Regelung gibt es eine deutliche Erhöhung der Anforderungen an die Windsogbefestigung.

Durch die Erhöhung der Windlasten werden jetzt viele Dächer, die bisher noch keine spezielle Windsogsicherung benötigen, verstärkt befestigt werden müssen. So sind auch zusätzliche Randbereiche (Traufe, Grat, Kehle und Mansardknick) zu berücksichtigen. Um den gestiegenen Anforderungen gerecht werden zu können, ist es teilweise auch notwendig, mehr Klammern mit verbesserten Auszugswerten zu verarbeiten.

Um bei der Ermittlung der benötigten Verklammerung zu unterstützen, bietet Braas verschiedene Möglichkeiten:

## BRAAS WINDSOGBERECHNUNGS-PROGRAMM

Mit dem Braas Programm zur Windsogberechnung lässt sich die erforderliche Verklammerung schnell und unkompliziert ermitteln. Dabei werden die verschiedenen Parameter wie z. B. Dachform und -neigung, Gebäudehöhe und Windzone berücksichtigt. Da das Programm zur Berechnung die spezifischen Materialkennndaten der Braas Produkte nutzt, ist das Ergebnis noch präziser als mit der vereinfachten ZVDH-Tabellenermittlung. Zu finden ist das Windsogberechnungs-Programm unter [www.braas.de](http://www.braas.de).

## BRAAS WINDSOGBERECHNUNGS-SERVICE

Diese individuelle Unterstützung für den Einzelfall kann unter bestimmten Voraussetzungen, wie z. B. exponierter Lage, Gebäudehöhe > 25 m oder keine Deckunterlage, notwendig werden. Die Erstellung eines solchen Nachweises ist aufwändig und zeitintensiv.

Braas unterstützt über Fachberater und Anwendungsberatung ([beratung@braas.de](mailto:beratung@braas.de)) mit entsprechenden Sondernachweisen.

**NEUE REGELUNG FÜR MEHR SICHERHEIT**

Die Klimaveränderung führte in den letzten Jahren zu höheren Schneelasten im Winter. Viele Schneefangsysteme konnten diesen Schneelasten nicht standhalten. Um dem entgegenzuwirken, werden die höheren Anforderungen durch die Schneelast jetzt bei der Planung und Ausführung von Schneesicherungssystemen berücksichtigt. Schneesicherungssysteme verhindern wirkungsvoll das Abrutschen des Schnees vom Dach. In vielen Städten und Gemeinden ist ihre Verwendung vorgeschrieben. Allerdings ist der Einsatz von Schneefangsystemen in Deutschland nicht einheitlich geregelt. Die gesetzlichen Grundlagen bilden die Musterbauordnung, Landesbauordnungen oder andere, regional unterschiedliche Vorschriften.

**Schneelastzonen in Deutschland**

Die Werte für die Berechnung der Schneelast ergeben sich aus der Schneelastzone und der Höhe des Geländes. Die Schneelastzonen sind in der DIN EN 1991-1-3 geregelt. Eine detaillierte Zuordnung zur Schneelastzone ist im Schneefangberechnungs-Programm auf [www.braas.de](http://www.braas.de) anhand der Postleitzahl hinterlegt.

**ZONE 1**

Rheintal und Rheinische Tiefebene,  
 Teile Süddeutschlands

**ZONE 1 A**

Region um München, Augsburg  
 und Regensburg

**ZONE 2**

Große Teile Nord- und Ostdeutschlands

**ZONE 2 A**

Hochschwarzwald, Rhön und Sauerland

**ZONE 3**

Alpen, Bayerischer Wald, Thüringer Wald,  
 Erzgebirge, Harz und Vorpommern

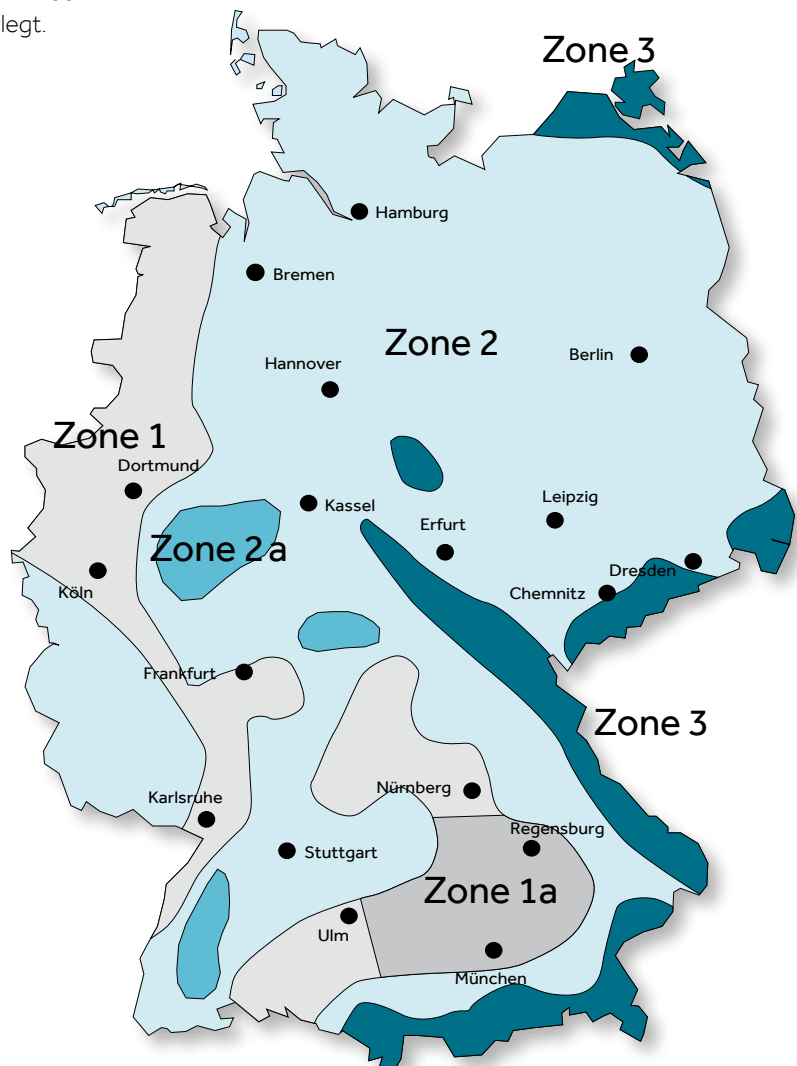
**Gesetzliche Grundlagen**

Die grundlegende Regelung erfolgt über die Landesbauordnungen. §32 der Musterbauordnung besagt, dass Dächer an Verkehrsflächen und über Eingängen Vorrichtungen zum Schutz gegen das Herabfallen von Schnee und Eis haben müssen, wenn dies die Verkehrssicherheit erfordert. Hinzu kommen regionale Anforderungen wie technische Bestimmungen, Ortssatzungen etc.

**Neue Normen und Regelungen**

Die ZVDH-Regelung zur Lastermittlung für Schneelasten basierte auf den Werten der alten DIN 1055, die gegenüber den neuen Werten der DIN EN 1991 niedriger waren.

Schneefangsysteme mussten bisher nicht statisch bemessen und auf die zu erwartenden Schneelasten abgestimmt werden.



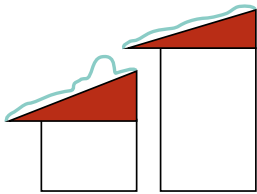
Quelle: nach DIN EN 1991-1-3

# Schneesicherung

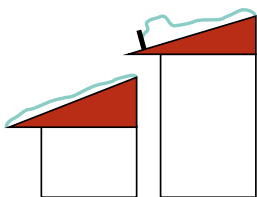
## Keine Regel ohne Ausnahme

Ein Ausnahmefall war die Regelung nach DIN 1055-5 Kap. 5.2, in der vorgeschrieben wurde, dass die Schneelast ermittelt werden muss, wenn niedrigere Gebäude- teile durch höherliegende Dächer einer stärkeren Schneebelastung ausgesetzt sein können.

Diese erhöhte Belastung musste entweder bei der Statik des unteren Daches mit berücksichtigt werden oder das Schneefangsystem des höherliegenden Daches musste, den Erfordernissen entsprechend, ausreichend dimensioniert sein.



Möglichkeit 1: Die erhöhte Schneelast wird bei der Statik des unteren Daches mit berücksichtigt.



Möglichkeit 2: Das Schneefangsystem des oberen Daches wird statisch ausreichend dimensioniert.

## Erweiterte Anforderungen durch den ZVDH

Der ZVDH hat seine bisherigen Regelungen an die neue Norm DIN EN 1991 angepasst: Um eine höhere Sicherheit über den Verkehrsflächen zu gewährleisten, wird aus den bisherigen Norm-Ausnahmeberechnungen für Schneefangsysteme eine generelle Berechnungspflicht, auch bei der Verkehrssicherung.

Die Grundlage für die Berechnung der Belastungsseite hat der ZVDH in den „Hinweisen zur Lastenermittlung“ (12/2011) eingearbeitet. Die entsprechende Regelung der Widerstandsseite für Schneefangsysteme ist im „Merkblatt Einbauteile“ (07/2013) integriert.

Das neue Nachweisverfahren zur Prüfung der Schneesicherungssysteme lehnt sich an die ÖNorm B 3418 und DIN EN 1990 an, ist beim ZVDH hinterlegt und für die Bemessungswerte der Produkte zu Grunde zu legen.

## STATISCHE LASTANNAHME

Zur Bemessung der baulichen Anlagen sind die in der DIN EN 1991-1-3 enthaltenen Rechenwerte der Schneelasten anzusetzen.

Entsprechend dieser Lasten muss die gesamte Dachkonstruktion, wie Sparren, Pfetten und Ständer, dimensioniert und die Durchbiegung auf ein Minimum reduziert werden.

### Charakteristischer Wert der Schneelast $s_k$ auf dem Boden

$s_k$  ist aus Tabelle 1 zu entnehmen in Abhängigkeit von:

- Schneelastzone (siehe Karte)
- Geländehöhe über NN

$s_k$  in [kN/m<sup>2</sup>]

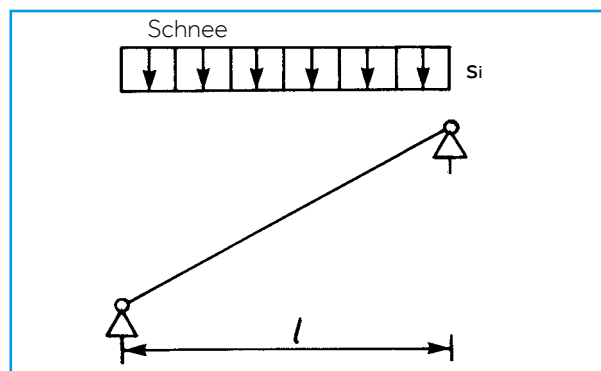
Tabelle 1

Geländehöhe über NN in m	Schneelastzone				
	1	1a	2	2a	3
0	0,650	0,813	0,850	1,063	1,100
100	0,650	0,813	0,850	1,063	1,100
200	0,650	0,813	0,850	1,063	1,100
300	0,650	0,813	0,890	1,113	1,285
400	0,650	0,813	1,214	1,518	1,779
500	0,835	1,044	1,604	2,006	2,374
600	1,053	1,316	2,061	2,576	3,069
700	1,302	1,627	2,583	3,229	3,865
800	1,582	1,978	3,172	3,965	4,762
900	–	–	3,827	4,783	5,759
1000	–	–	4,548	5,684	6,858
1100	–	–	5,335	6,668	8,057
1200	–	–	6,188	7,735	9,356
1300	–	–	–	–	10,757
1400	–	–	–	–	12,258
1500	–	–	–	–	13,860

Die genauen Berechnungsgrundlagen sind der DIN zu entnehmen.

### Rechenwert der Schneelast auf das Dach ( $s_i$ )

$s_i$  ist gleichmäßig auf einen Quadratmeter der Grundrissprojektion der Dachfläche anzusetzen.





Die Schneelast  $s_i$  ergibt sich aus der Bodenschneelast  $s_k$  und einem Beiwert  $\mu$ , der vom Neigungswinkel  $\alpha$  der Dachfläche abhängt.

Der Beiwert ist auch von den unterschiedlichen Dachgeometrien abhängig. Nähere Einzelheiten enthält die DIN. Für Dächer mit Schneefangkonstruktionen ist  $\mu$  mit mindestens 0,8 anzusetzen. Aus der nachfolgenden Tabelle können die Schneelasten auf Pult- und Satteldächern mit einem Schneefang entnommen werden.

### Schneelast $s_i$ auf Pult- und Satteldächer mit Schneefang/-stopp ( $\mu = 0,8$ ) $s_i$ in [kN/m<sup>2</sup>]

Tabelle 2

Geländehöhe über NN in m	Schneelastzone				
	1	1a	2	2a	3
0	0,520	0,650	0,680	0,850	0,880
100	0,520	0,650	0,680	0,850	0,880
200	0,520	0,650	0,680	0,850	0,880
300	0,520	0,650	0,712	0,890	1,028
400	0,520	0,650	0,971	1,214	1,423
500	0,668	0,835	1,284	1,604	1,899
600	0,842	1,053	1,649	2,061	2,455
700	1,041	1,302	2,067	2,583	3,092
800	1,266	1,582	2,538	3,172	3,809
900	–	–	3,061	3,827	4,607
1000	–	–	3,638	4,548	5,486
1100	–	–	4,268	5,335	6,445
1200	–	–	4,950	6,188	7,485
1300	–	–	–	–	8,606
1400	–	–	–	–	9,807
1500	–	–	–	–	11,088

Sonderdachformen sowie zusammengesetzte Dächer mit möglicher Schneeanammlung (z. B. Scheddächer) müssen gemäß DIN individuell betrachtet werden.

#### Lastfälle

- Die Möglichkeit der einseitigen Schneebelastung ist zu berücksichtigen.
- Eine mögliche Schneeanhäufung ist zu beachten.

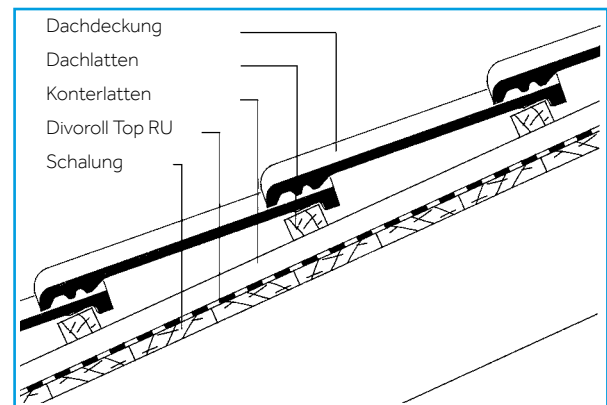
#### Eislast

- Bei exponierten Lagen sind zusätzliche Eislasten anzusetzen.
- Vereisungen und Eiswalzen bilden sich vor allem im Gebirge im Bereich feuchter Aufwinde und in der Nähe großer Gewässer.
- Außerdem sind erhöhte Windangriffsflächen zu beachten.
- Abstimmung mit
  - den örtlichen Bauaufsichtsbehörden
  - den mit den Örtlichkeiten vertrauten Handwerkern
 Denn die Schneelast kann erheblich überschritten werden durch
  - Schneesackbildungen
  - Schneeverwehungen
  - Eisbildungen

#### UNTERDACH

In schneereichen Gebieten sollte ein Unterdach vorgesehen werden. Unterdächer können verschieden ausgeführt werden, z. B. als regensicheres Unterdach:

- Nagelbare Unterlage mit Holzschalung
- Divoroll Top RU mit Systemkomponenten



#### LATTUNG

##### Konterlattung

Bei Unterdächern ist grundsätzlich eine Konterlattung erforderlich.

- Sie bildet den Lüftungsraum zwischen Dachpfannen und Unterdach.
- Eingedrungene Feuchtigkeit fließt ungehindert ab.
- Rückstauwasser durch Eisbildung und Temperaturgefälle werden durch Erhöhen der Konterlattendicke vermindert.
- Mindestens 30/50 mm-Konterlatten wählen. Erhöhen, je nach
  - exponierter Lage
  - Dachneigung
  - Sparrenlänge

##### Dachlattung

- Mindestens 30/50 mm-Dachlatten wählen.
- Erhöhen, je nach statischen Erfordernissen, wie
  - Sparrenabstand
  - Dachneigung
  - Gewicht der Dachdeckung
  - Schnee- und Windlast

#### DACHDECKUNG

Die für die jeweilige Belastung geeignete Dachdeckung ist nach den Hersteller-Verarbeitungsvorschriften entsprechend den örtlichen Gegebenheiten auszuführen.

# Schneesicherung

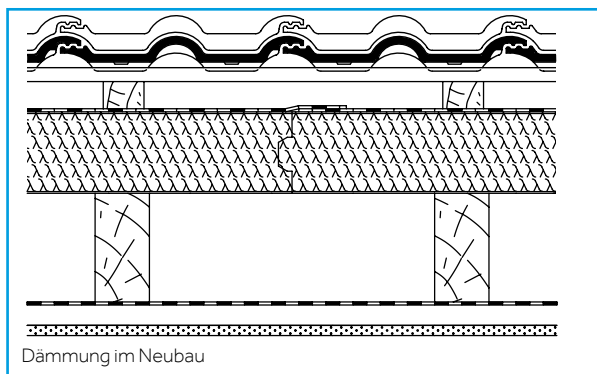
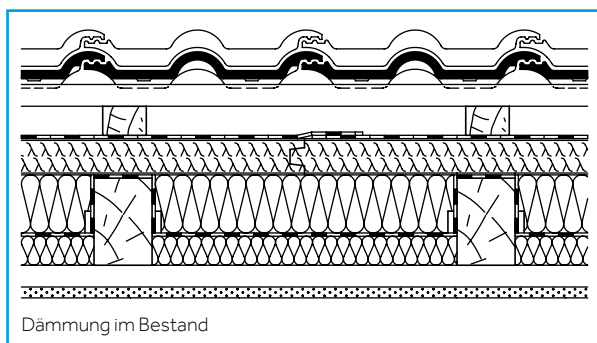
## WÄRMESCHUTZ

Wesentliche Kriterien für die Wärmedämmung, besonders in schneereichen Gebieten, sind:

- Anordnung
- Dimensionierung
- Verarbeitung

### Anordnung

Folgende Abbildungen zeigen Beispiele zur Anordnung von Wärmedämmungen:



### Dimensionierung

Aufgrund der hohen klimatischen Anforderungen in schneereichen Gebieten sollte der Mindestwärmeschutz laut Energieeinsparverordnung (EnEV) nach Möglichkeit überschritten werden. Dies ist mit einer Vollflächendämmung über den Sparren einfach auszuführen.

### Verarbeitung

- Anschlüsse sorgfältig ausführen.
- Wärmebrücken vermeiden, denn Wärmeverluste können zu Schäden durch Tauwasser, Vereisung und Rückstauwasser führen.

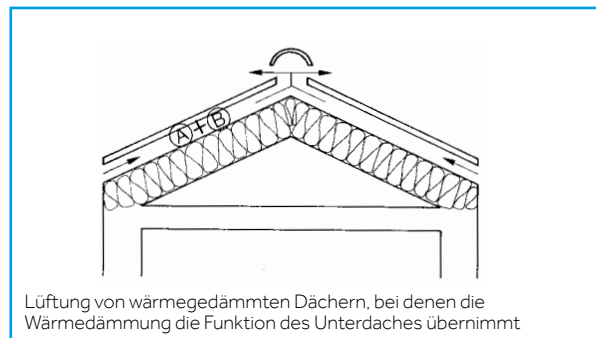
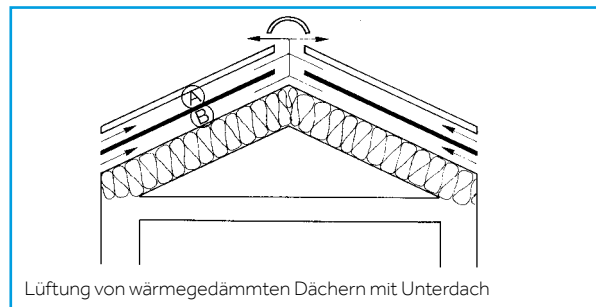
## LÜFTUNG

In schneereichen Lagen gewinnt die Lüftung des geneigten Daches besondere Bedeutung.

Entsprechend den geltenden Regeln sind die Ebenen zu lüften zwischen

- Unterdach und Dachdeckung
- Wärmedämmung und Unterdach
- Wärmedämmung und Dachdeckung

### Lüftungsebenen



- Ⓐ Unterhalb der Deckung,
  - z. B. durch Konterlattung
  - und über Öffnungen an Traufe und First
- Ⓑ Oberhalb der Wärmedämmung
  - durch freien Lüftungsquerschnitt
  - und über Öffnungen an Traufe und First

Mindestlüftungsquerschnitte für die Ebene oberhalb der Wärmedämmung im Zusammenhang mit den Dampfsperrewerten sind in DIN 4108-3 festgelegt (siehe Kapitel Lüftung ab Seite 404). Es empfiehlt sich, in schneereichen Gebieten diese Werte großzügig auszulegen.

Durch ein ausreichend gelüftetes Dach herrschen annähernd gleiche Temperaturen an der Innen- und Außenfläche der Deckung.

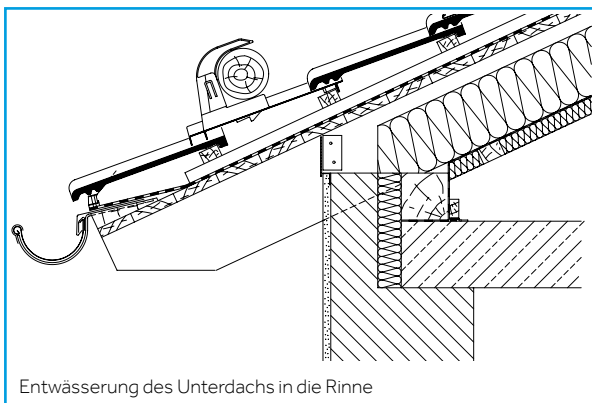
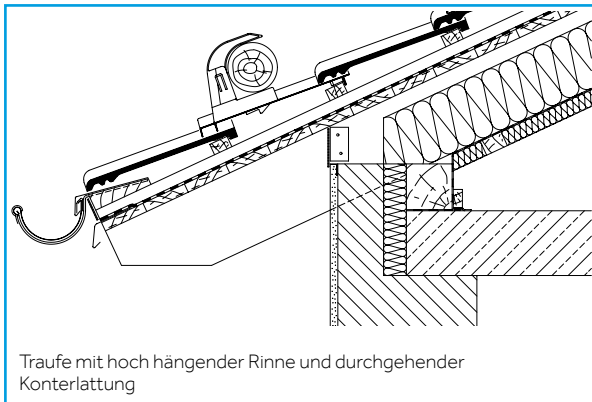
Vorteil:

- Schnee bleibt auf dem Dach liegen.
- Langsames und gleichmäßiges Abtauen des Schnees bei Sonneneinstrahlung oder höheren Temperaturen.

## DACHDETAILS

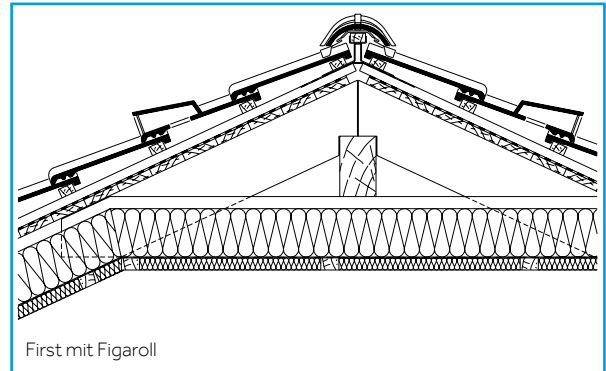
## Traufe

- Große Dachüberstände bieten der Fassade guten Wetterschutz.
- Vordere Dachpfannenkante ohne Überstand auf Traufbohle auflegen.
- Eine hochhängende Rinne und die durchgehende Konterlattung gewährleisten eine ausreichende Lüftung des Raumes unterhalb der Deckung – auch bei mit Schnee zugesetzter Traufe.
- Bei Gefahr von Eiszapfenbildung das Unterdach in die Rinne entwässern.
- Schalung und Sparrenköpfe durch Tropfwinkel vor der auf dem Unterdach abfließenden Feuchtigkeit schützen.
- Lüftungsöffnungen anordnen:
  - bei Wärmedämmung zwischen den Sparren zwischen Mauerwerkoberkante und Unterdach und zwischen Unterdach und Deckung
  - bei Wärmedämmung auf den Sparren zwischen Wärmedämmung und Deckung
- Schneefangkonstruktionen und Schneestopphaken mindern das Abrutschen des Schnees.



## First

- Lüfterfirstelemente und Lüfterpfannen ermöglichen ausreichende Lüftung.
- Firstpfannen mit Firstklammern und Schrauben, mindestens korrosionsgeschützt, Einschraubtiefe mindestens 24 mm, an der Firstlatte/-bohle befestigen.



## SCHNEELASTEN AUF SCHNEEFANGSYSTEM

Bei der richtigen Berechnung der Schneelast müssen eine Reihe von Einflussgrößen berücksichtigt werden.

Folgende Parameter sind zur Ermittlung erforderlich:

- die Schneelastzone
- die Höhe des Geländes
- die Dachneigung
- die Länge vom First bis zur Schneefangkonstruktion
- die Unterscheidung der Anwendungen „Verkehrssicherung“ und „Schutz tieferliegender Gebäudeteile“ (Statik)

Gemäß den Hinweisen zur Lastenermittlung vom ZVDH wird die Schneelast anhand bestimmter Parameter mittels einer Formel berechnet.

## BERECHNUNG

## Schneelast für das Schneefangsystem je Meter:

Multipliziert wird die Schneelast mit dem Dachneigungsfaktor und der Länge vom First bis zur Schneefangkonstruktion.

$$s_k \cdot k_{s,\alpha} \cdot l_s = F_{d,s}$$

## Folgende Faktoren sind für die Berechnung wichtig:

- $s_k$  Schneelast gemäß DIN EN 1991-1-3 je  $m^2$  (abhängig von Schneelastzone und Geländehöhe)
- $k_{s,\alpha}$  Faktor Abrutschen des Schnees auf der Dachfläche (abhängig von Dachneigung und Anwendungsfall)
- $l_s$  Länge vom First bis zur Schneefangkonstruktion (meist Sparrenlänge, beim Einsatz mehrerer Reihen die maßgebende Länge bis zum Schneefangsystem)
- $F_{d,s}$  Schneelast für das Schneefangsystem je m

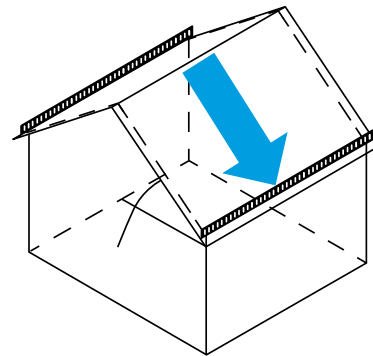
# Schneesicherung

## ① Schneelast

Schneelastzone	Geländehöhe des Gebäudestandortes über NN in m (in kN/m <sup>2</sup> )									
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
1	0,65	0,65	0,65	0,65	0,84	1,06	1,31	1,59	1,90	2,24
1 a	0,81	0,81	0,81	0,82	1,05	1,32	1,63	1,98	2,37	2,80
2	0,85	0,85	0,90	1,22	1,61	2,07	2,59	3,18	3,83	4,55
2 a	1,06	1,06	1,12	1,52	2,01	2,58	3,23	3,97	4,79	5,69
3	1,10	1,10	1,29	1,78	2,38	3,07	3,87	4,77	5,76	6,86

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden, oder es ist der jeweils höhere Wert anzunehmen.

Quelle: DIN EN 1991-1-3



Länge vom First bis zur Schneefangkonstruktion.

## ② Dachneigungsfaktor „Verkehrssicherung“ (Sicherheitsbeiwert 1,0)

	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0°	0,00	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13
10°	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20	0,20	0,22	0,23	0,24	0,25
20°	0,26	0,28	0,28	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34
30°	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40
40°	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
50°	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36
60°	0,35	0,34	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,30	0,28	0,28
70°	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20	0,20	0,18	0,17	0,16
80°	0,14	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04	0,02

Hinweis: Beim Anwendungsfall für den Schutz tieferliegender Gebäudeteile beträgt der Sicherheitsbeiwert 1,5.

Quelle: Abgeleitet aus „Hinweise zur Lastenermittlung ZVDH“.

### VERKEHRSSICHERUNG:

Wenn das Gebäude an einem öffentlichen Verkehrsweg steht und z. B. Passanten vor herabfallender Schneelast geschützt werden sollen, ist der Dachneigungsfaktor aus der nebenstehenden Tabelle einzusetzen.

### Beispielrechnung

Es liegen folgende Parameter vor:

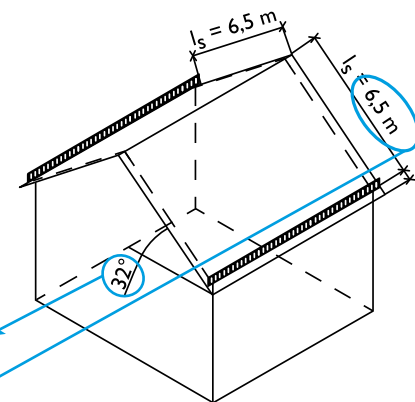
- Schneelastzone 1a
- Geländehöhe über NN: 450 m
- Dachneigung 32°
- Länge vom First bis zur Schneefangkonstruktion: 6,50 m
- Sparrenabstand: 70 cm
- Anwendung: Verkehrssicherung
- Dachpannen-Modell: Frankfurter Pfanne
- Traglattung: 30/50 mm ohne Aufsparrendämmung

Aus Tabelle 1 senkrecht die Schneelastzone und waagrecht die Geländehöhe auswählen. Es ergibt sich ein Wert zwischen 0,82 und 1,05. Dieser Wert kann interpoliert werden, so dass mit dem Mittelwert 0,935 gerechnet wird. Der Dachneigungsfaktor, der in diesem Fall für die Verkehrssicherung ausgelegt ist, muss aus Tabelle 2 ausgewählt werden. Der Wert für dieses Beispiel ist 0,36.

Die aus den Tabellen ermittelten Werte werden mit der Länge vom First bis zur der Schneefangkonstruktion, hier 6,50 m, multipliziert, um die Schneelast je laufenden Meter des Schneefangsystems zu ermitteln.

1 SCHNEELAST				
Schneelastzone	Geländehöhe des G			
	100	400	500	600
1	0,65	0,65	0,84	1,06
1 a	0,81	0,82	1,05	1,32
2	0,85	1,22	1,61	2,07
2 a	1,06	1,52	2,01	2,58
3	1,10	1,78	2,38	3,07

2 DACHNEIGUNGSFAKTOR			
	0°	1°	2°
0°	0,00	0,02	0,04
10°	0,14	0,16	0,17
20°	0,26	0,28	0,28
30°	0,35	0,36	0,36
40°	0,40	0,40	0,40
50°	0,40	0,40	0,40



$$s_k \cdot k_{s,\alpha} \cdot l_s = F_{d,s} \text{ also } 0,935 \cdot 0,36 \cdot 6,5 = 2,19 \text{ kN/m}$$

Ergebnis ist die Schneelast je laufenden Meter, die für die Ermittlung des Schneefangsystems zur Verkehrssicherung anzusetzen ist.

Um das Schneefangsystem auf die Schneelast auszulegen, müssen alle Elemente des Schneefangsystems der ermittelten Schneelast von 2,19 kN/m standhalten können.

#### Abgleich mit den Elementen des Schneefangsystems:

				Ausführung möglich?
<b>1</b> Sparrenabstand: 70 cm Stützenabstand: 90 cm	... Brett 1,83 kN/m ❌	3,8 kN/m ✅	3,59 kN/m ✅	❌
<b>2</b> Sparrenabstand: 70 cm Stützenabstand: 75 cm	... Brett 2,2 kN/m ✅	4,5 kN/m ✅	5,17 kN/m ✅	✅

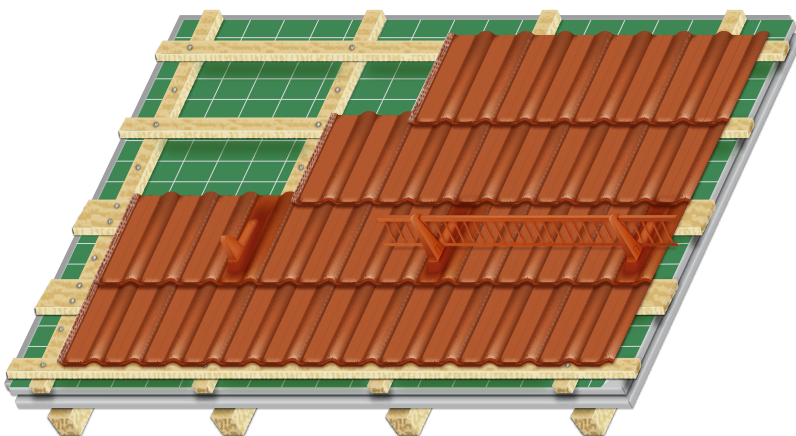
Bei den angegebenen Werten handelt es sich um reale Werte, die sich aus der Berechnung ergeben.

**1** **AUSFÜHRUNG NICHT MÖGLICH.**  
Die Unterkonstruktion kann die Last nicht ableiten und die Schneefanggitterstütze bei 90 cm Abstand die Last nicht tragen.

**2** **AUSFÜHRUNG MÖGLICH.**  
Alle Elemente können die ermittelte Last tragen.

#### Ausführung des Schneesicherungssystems (Beispiel):

- Stützenabstand: 75 cm
- Schneefangpfannen werden auf einer Brettkonstruktion montiert
- Schneefanggitterstützen mit Schneefanggitter, 20 x 20 mm
- Keine Schneestopphaken notwendig



#### BRAAS SCHNEEFANGBERECHNUNGS-PROGRAMM

Mit dem Schneefangberechnungs-Programm lässt sich die Schneelast schnell und unkompliziert ermitteln. Anhand dieser Schneelast wird im Programm sofort die effektivste Ausführung des Schneesicherungssystems ermittelt. Dabei werden alle erforderlichen Parameter wie z. B. Schneelastzone, Geländehöhe, Dachneigung

sowie die konstruktiven Gegebenheiten berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt anhand der Parameter und der spezifischen Materialkenndaten der Braas Produkte individuell für das jeweilige Bauvorhaben. Zu finden ist das Schneefangberechnungs-Programm unter [www.braas.de](http://www.braas.de).



# Schneesicherung



## BRAAS SCHNEEFANGSYSTEM

Das Schneefangsystem wird zum Schutz gegen Abrutschen des Schnees, z. B. über öffentlichen Verkehrsflächen, eingesetzt. Die baubehördlichen Auflagen sind in den Landesbauordnungen festgelegt, wobei weitergehende Auflagen von Städten und Gemeinden zu beachten sind.

### Sortiment

- Schneefanggitter, Schneefanggitterstütze mit Schneefangpfannen
- Alpinrohre, Alpinstütze mit Schneefangpfannen
- Rundholzhalter mit Schneefangpfannen
- Schneestopphaken für verschiedene Dachpfannen-Modelle

### Verlege-Varianten

- Schneefangsystem  
Das Schneefangsystem mit Schneefanggitter, Alpinstütze oder Rundholzhalter wird, je nach örtlichen Gegebenheiten, zum Schutz gegen abrutschenden Schnee über Hauseingängen und Verkehrsflächen eingesetzt.
- Mehrreihiges Schneefangsystem  
Für erhöhte Sicherheit können mehrere Reihen des Schneefangsystems übereinander verlegt werden.
- Schneestopphaken  
Gleichmäßig verteilte Schneestopphaken stellen gegenüber abrutschendem Schnee einen flächigen Widerstand dar und fixieren ihn auf der Dachfläche.
- Schneefangsystem + Schneestopphaken  
Eine wirkungsvolle Kombination, besonders für schneereiche Gebiete, zur Verringerung von dynamischen Kräften auf das traufseitige Schneefangsystem.

## SCHNEESTOPPHAKEN

Die Braas Schneestopphaken werden insbesondere zur Unterstützung des traufseitigen Schneefangsystems eingesetzt.

Werden sie gleichmäßig auf der Dachfläche angeordnet, erfüllen sie folgende Funktionen:

- Fixierung des Schnees auf dem Dach
- Gleichmäßigere Dachbelastung durch den Schnee
- Gleichmäßigeres Abtauen des Schnees
- Schutz vor dynamischer Belastung infolge abgehender Dachlawinen

Die Schneestoppfaken sind

- Universell für alle Braas Dachsteine und Turmalin außer Harzer Pfanne F<sup>+</sup>, modellabhängig für Rubin 9V, Hainstädter Rubin 11V, Rubin 13V, Granat 11V, Topas 13V
- Handwerksgerecht verlegbar
- Gut geeignet für die Nachrüstung

### Bedarfsermittlung

Die Anzahl der erforderlichen Schneestoppfaken je m<sup>2</sup> Dachfläche hängt ab von der Dachneigung sowie von der Schneelast  $s_k$ . Die Schneelast kann, je nach örtlichen Bedingungen, erheblich überschritten werden durch

- Schneesackbildung
- Schneeverwehungen
- Eisbildungen

Deshalb stellen die Angaben in der Tabelle Empfehlungen dar. Sie sollen die Erfahrung der örtlichen Dachhandwerker ergänzen, jedoch nicht ersetzen.

### Vorgehen

- Schneelast  $s_k$  ermitteln
- Anzahl Schneestoppfaken der folgenden Tabelle entnehmen
- Zwischenwerte interpolieren
- Verlegeschema (Beispiele rechts) auswählen, welches mindestens den ermittelten Bedarf abdeckt

### Schneestoppfaken – Anzahl/m<sup>2</sup> Dachfläche

Dachneigung	Schneelast $s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
20°	2,0	2,0	2,0	2,6	3,2	3,9
25°	2,0	2,0	2,3	3,1	3,8	4,6
30°	2,0	2,0	2,6	3,5	4,3	5,2
35°	2,0	2,0	2,8	3,8	4,7	5,6
40°	2,0	2,0	3,0	3,9	4,9	5,9
45°	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
50°	2,0	2,0	3,0	3,9	4,9	5,9

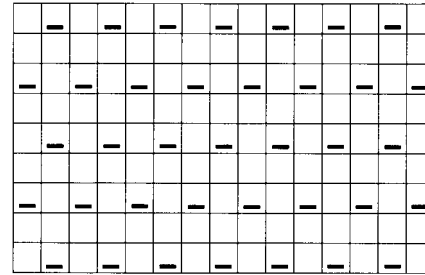
### Verlegung

Schneestoppfaken gleichmäßig verteilt über die Dachfläche (mind. 2 Stück/m<sup>2</sup>) verlegen.

Bis 45° Dachneigung ist im Traufbereich in einer Reihe durchgehend auf jeder Dachpfanne ein Schneestoppfaken zu verlegen.

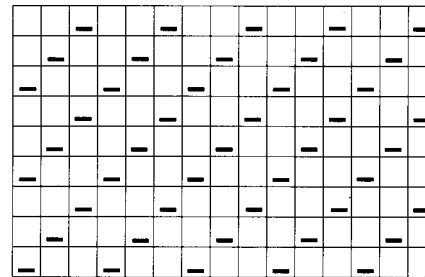
Ab 45° Dachneigung ist zusätzlich zu den Schneestoppfaken in der Fläche an der Traufe ein Schneefangsystem zu montieren.

### Verlegeschemata Braas Schneestoppfaken



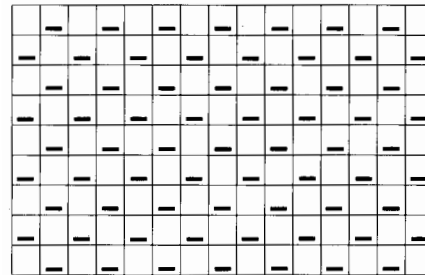
#### Jede 2. Dachpfanne in jeder 2. Reihe

13er-Format	ca. 3,3 St./m <sup>2</sup>
11er-Format	ca. 3,0 St./m <sup>2</sup>
10er-Format	ca. 2,6 St./m <sup>2</sup>
9er-Format	ca. 2,4 St./m <sup>2</sup>
7er-Format	ca. 2,0 St./m <sup>2</sup>



#### Jede 3. Dachpfanne

13er-Format	ca. 4,3 St./m <sup>2</sup>
11er-Format	ca. 4,0 St./m <sup>2</sup>
10er-Format	ca. 3,4 St./m <sup>2</sup>
9er-Format	ca. 3,3 St./m <sup>2</sup>
7er-Format	ca. 2,6 St./m <sup>2</sup>



#### Jede 2. Dachpfanne

13er-Format	ca. 6,4 St./m <sup>2</sup>
11er-Format	ca. 6,0 St./m <sup>2</sup>
10er-Format	ca. 5,1 St./m <sup>2</sup>
9er-Format	ca. 4,9 St./m <sup>2</sup>
7er-Format	ca. 3,9 St./m <sup>2</sup>

# Schneesicherungssystem



Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pflanze F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

### Hinweis

Ist ein Nachweis des Schneesicherungssystems z. B. wegen geforderter Verkehrssicherungspflicht erforderlich, erhalten Sie weiterführende Informationen unter [www.braas.de](http://www.braas.de).

Schneefanggitter, Rundholz oder Alpinrohre dürfen max. 25 cm über der letzten Stütze überstehen. Bei Aufsparrendämmung ist zur Verstärkung der Unterkonstruktion der DivoDämm EasyFix zu verwenden. Die Befestigung des DivoDämm EasyFix auf der Konterlatte ist in der Verlegeanleitung „DivoDämm EasyFix“ enthalten.

### Verlege-Varianten

#### Mehrreihiges Schneesicherungssystem

Je nach örtlichen Gegebenheiten können für erhöhte Sicherheit mehrere Reihen des Schneesicherungssystems (z. B. Schneefanggitter) übereinander verlegt werden.

#### Schneestoppkaken

Gleichmäßig verteilte Schneestoppkaken stellen gegenüber dem Schnee einen flächigen Widerstand dar und fixieren ihn auf der Dachfläche. Bis 45° Dachneigung im Traufbereich eine Reihe durchgehend auf jeder Dachpfanne ein Schneestoppkaken verlegen. Ab 45° Dachneigung ist zusätzlich ein Schneefangsystem im Traufbereich zu montieren. Bei Opal Standard, Opal Berliner Biber und Opal Berliner Biber 18/38 wird das Verlegeschema der Schneestoppkaken im Braas Berechnungstool „Schneefangberechnungsprogramm“ angegeben.

#### Schneesicherungssystem + Schneestoppkaken

Eine wirkungsvolle Kombination besonders für schneereiche Gebiete zur Verringerung von dynamischen Kräften auf das traufseitige Schneesicherungssystem.

### Unterkonstruktion

Wird das Schneesicherungssystem statisch nachgewiesen, müssen je nach Anforderungen bestimmte Maßnahmen bei der Unterkonstruktion berücksichtigt werden. Diese können im Braas Berechnungstool „Schneefangberechnungsprogramm“ ermittelt werden (siehe [www.braas.de/Profi-Services](http://www.braas.de/Profi-Services)).

Mindestanforderungen an die Materialqualität aller Holzbauteile der Unterkonstruktion:

Sortierklasse S10 nach DIN EN 338:2016-07.

Sortierklasse S10 entspricht der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 1912:2013-10.

### UNTERKONSTRUKTION OHNE AUFSPARRENDÄMMUNG



- Obere Traglatte zusätzlich sichern.
- In schneereichen Gebieten obere Traglatte durch ein Brett in Traglattensstärke (z.B. in 120 mm Breite)ersetzen.
- Untere Traglatte ggfs. durch ein Brett ersetzen.

### UNTERKONSTRUKTION MIT EASYFIX (AUFSPARRENDÄMMUNG)



- EasyFix an jedem Sparren auf der Konterlatte befestigen.
- Obere Traglatte sichern. Oberer Schlitz am EasyFix ist Oberkante Traglatte.



- EasyFix an jedem Sparren befestigen.
- Oberes Brett sichern. Oberer Schlitz am EasyFix ist Oberkante Brett.

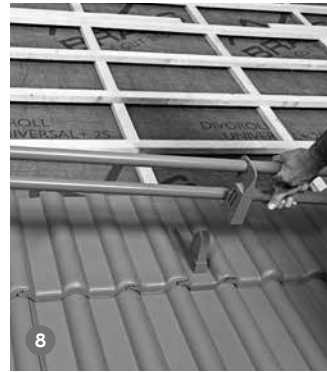
# Schneesicherungssystem

## VERLEGUNG SCHNEEFANGPFANNE



- Schneefangpfanne mit den mitgelieferten Schrauben festschrauben (bei Alpinstütze siehe Abb. 8).
- Achsabstand: max. 920 mm
- **Wichtig:** In schneereichen Gebieten Abstand verkleinern, bzw. mehrere Schneefangsysteme übereinander und/oder in Kombination mit Schneestopphaken einbauen.

## VERLEGUNG ALPINSTÜTZE MIT ALPINROHREN



- Die Schneefangpfannen wie beschrieben verlegen, jedoch noch **nicht festschrauben**.
- Die Alpinstützen abschnittsweise auf je 2 Einzelrohre schieben.
- Die Rohrlänge kann durch Sägen gekürzt werden. Flexen ist nicht erlaubt.
- Einzelne Rohrstücke müssen mindestens auf 2 Alpinstützen aufliegen.

## VERLEGUNG SCHNEEFANGGITTER



- Schneefanggitterstütze aufsetzen und einrasten.



- Anschließend die Stützen mit den Rohren auf die Schneefangpfannen aufsetzen und einrasten.



- Schneefanggitter einrasten und mit Verbindungsklammern aneinander fügen.



- Rohre mit vorherigem Abschnitt zusammenschieben.
- Endkappen auf die Rohre stecken.
- Kurze Alpinrohrstücke mit Federbandschellen gegen Herausrutschen fixieren.

## VERLEGUNG RUNDHOLZ



- Rundholzhalter aufsetzen und einrasten.
- Rundholz  $\varnothing$  max. 130 mm einlegen.



- Erst danach die Schneefangpfannen mit 2 mitgelieferten Schrauben festschrauben.

**Hinweis:**  
Besteht Gefahr, dass Rohre aus der Alpinstütze rutschen können (z. B. bei kurzen Rohrlängen), Rohre an der Alpinstütze fixieren (z. B. mit Federschellen aus dem Befestigungs-Set Alpinrohre).

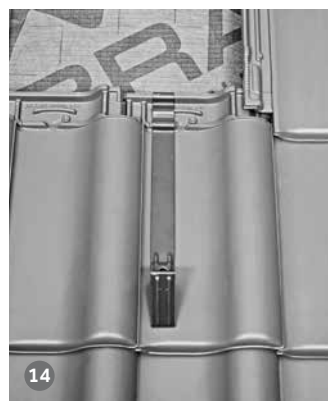
# Schneesicherungssystem

## VERLEGUNG SCHNEESTOPPHAKEN



- Schneestopphaken im Wasserlauf der Dachpfannen einhängen.

**Empfehlung:**  
Bei Dachpfannen mit 2 Wasserläufen Haken in den rechten Wasserlauf einhängen.



- Schneestopphaken Rubin 15V nach links versetzt Richtung Wasserfalz verlegen. bei Granat 11 V auf den Mittelwulst hängen. Abbildung zeigt Rubin 15V.



- Schneestopphaken bei Tegalit seitlich versetzt zur Verfalzung anbringen, nicht im Bereich der Verfalzung



# Dachdurchgänge

## DUROVENT PREMIUM SORTIMENT TON DACHDURCHGÄNGE

DuroVent Premium Sanilüfter oben geschlossen

DuroVent Premium Sanilüfter oben offen

Ton Sanilüfter oben geschlossen

Ton Sanilüfter oben offen

Ton Abgasrohr-Durchgang

DuroVent Premium Durchgangspfanne mit Abgasklotte o. Abb.

Ton Antennenziegel

DuroVent Premium Durchgangspfanne mit Antennen-/Satelittenaufsatz o. Abb.

DuroVent Premium Solar-/Kabeldurchgang Ton Solar-/Kabeldurchgang o. Abb.

Flexibler Schlauchanschluss DN 125 oder DN 110

Premium Sanilüfter und Ton-Sanilüfter werden mit

- Anschlussrohr DN 125
- Reduzierstück DN 125/110
- Flex Schlauchanschluss DN 125
- Anschlussring
- Schablone geliefert.



- Zentrierscheibe in Dachdurchgang von unten einsetzen.
- Kreisschablone nach oben an Zentrierscheibe schieben.
- Klebestreifen entfernen.



- Dachdurchgang eindecken.
- Kreisschablone auf Zusatzmaßnahme schieben und fest andrücken.



- Dachdurchgang entfernen, Schablonenringe bis DN 125 entfernen.

## EINBAU ANSCHLUSSRING



- Zentrierscheibe und Kreisschablone auf Bleistift aufstecken.
- Kleiner Radius der Zentrierscheibe für DN 125 zeigt nach oben.



- Radius für DN 125 markieren und Ausschnitt herstellen.

# Dachdurchgänge



- Anschlussring im Uhrzeigersinn in die Bahn eindrehen, elastischen Ring dazu hochklappen ...



- DuroVent Premium Sanilüfter/Ton Sanilüfter eindecken.



- ... und elastischen Ring danach wieder herunterklappen.



- Die Verbindung zwischen Anschlussring und Anschlussrohr kann bei Bedarf mit Braas Flexiroll Alu umklebt werden.

## DUROVENT PREMIUM SANILÜFTER/ TON SANILÜFTER EINDECKEN



- Anschlussrohr ggf. kürzen.



- Sicherheitshinweis**  
Im Winter kann es durch Austreten von Kondensat bei ungünstiger Witterung zu Eisbildung an der Wetterkappe, dem Dunstrohr selbst und/oder auf der Durchgangspfanne kommen. Zur Vermeidung des unkontrollierten Abrutschens empfehlen wir geeignete Sicherungsmaßnahmen, wie etwa den Einbau von zwei Schneestopphaken in den Wasserläufen der Durchgangspfanne und/oder der unterliegenden Pfanne.



- Rohr auf den Adapter schrauben.

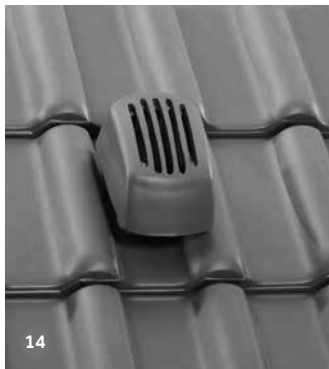
## ANSCHLUSS AN LÜFTUNGSLÉITUNG



- Für den variablen Anschluss an die Lüftungsleitung liegt der Flexible Schlauchanschluss in DN 125 bei.
- Auch der direkte Anschluss von HT-/KG-Rohren und -Bögen ist möglich.

# Dachdurchgänge

## OBEN GESCHLOSSEN/OFFEN

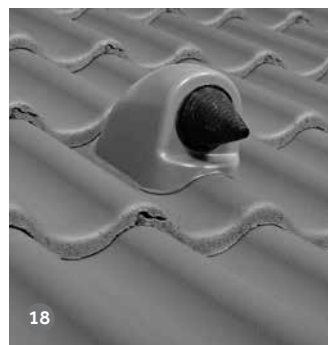


14

### Hinweis

- Oben geschlossen: aktive Entlüftung (z. B. mit Ventilatoren) von Räumen oder Geräten.
- Oben offen: Be- und Entlüftung von Abwasserleitungen.

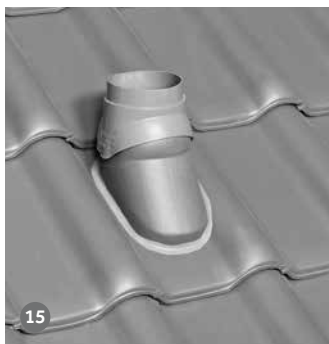
## DUROVENT PREMIUM SOLAR-/KABELDURCHGANG TON SOLAR-/KABELDURCHGANG



18

- Zur Durchführung von Solarleitungen oder Kabel bis zu einem Durchmesser von 70 mm.
- Leitungen gradlinig heraus führen und erst hinter der Gummitülle umlenken.

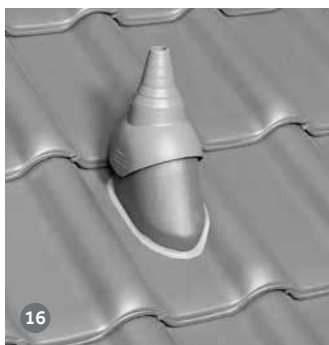
## DUROVENT PREMIUM DURCHGANGSPFANNE MIT ABGASKALOTTE / TON ABGASROHR-DURCHGANG



15

- Der Abgasrohr-Durchgang ist für die Durchführung der Abgasdoppelrohre von Gasthermen und Brennwertgeräten vorgesehen, deren Innenrohr außen nicht wärmer als +85 °C wird.
- Für Doppelrohre mit einem Außendurchmesser bis
  - DuroVent Premium 116 mm oder 128 mm
  - Ton Abgasrohr-Durchgang 116 mm oder bei einigen Modellen 128 mm

## DUROVENT PREMIUM DURCHGANGSPFANNE MIT ANTENNEN-/ SATELITTENAUFSATZ / TON ANTENNENZIEGEL



16

- Für die Dachdurchführung von Antennenmasten, min. RohrØ: 22 mm, max. bis Ø 110 mm.
- Der Aufsatz wird entsprechend dem verwendeten Rohrdurchmesser abgeschnitten.
- Übergang Rohr zum Aufsatz z.B. mit Streifen Wakaflex abkleben und mit Rohrschelle gegen Abrutschen sichern

## SENKRECHTES AUSRICHTEN



17

- Das senkrechte Ausrichten der Rohre geht in der Regel bis etwa DN 40° ohne handwerkliches Nacharbeiten.
- Darüber ist dies abhängig vom Pfannenmodell, Rohrdurchmesser, Traglattenstärke, Lattweite und Dachneigung.
- Gegebenfalls kann handwerklich an der Traglatte, der unterliegenden Pfanne oder der Kalotte unterhalb der Pfanne nachgearbeitet werden.
- Damit ist ein Ausrichten bis etwa 55° möglich.

# Dachdurchgänge

## DUROVENT SORTIMENT



### Hinweis

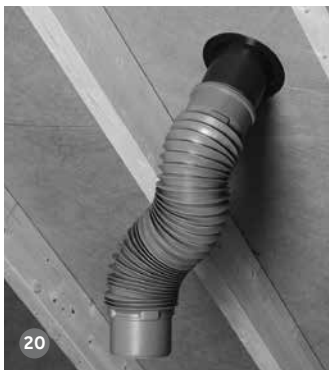
Das DuroVent-System ist nur für Braas Dachsteine außer Tegalit erhältlich. Die Schablone für das DuroVent Anschluss-Set gibt es in zwei Ausführungen: Für Dachsteine im 10er Format oder im 7er Format. Für das Braas 7GRAD Dach mit Harzer Pfanne F+ gesonderte Verlegeanleitung beachten.

## DUROVENT OBERROHR / DUROVENT SANILÜFTER



Das System besteht aus der Durchgangspfanne mit Anschlussrohr. Das Anschlussrohr steht wahlweise in DN 125 oder DN 110 zur Verfügung. Auf die Durchgangspfanne wird das Oberrohr oder der Sanilüfter (Foto) aufgesetzt. Der Sanilüfter ist dachneigungsunabhängig, das Oberrohr lässt sich bei Dachneigungen von 15° bis 55° senkrecht ausrichten. Beide Systeme sind mit Öffnungen für Kondensatablauf ausgerüstet.

## ANSCHLUSS AN LÜFTUNGSLEITUNG



Für den variablen Anschluss an die Lüftungsleitung ist der Flexible Schlauchanschluss in DN 125 oder DN 110 erhältlich. Auch der direkte Anschluss von HT-/KG-Rohren und -Bögen ist möglich.

### Hinweis:

Für Lüftungsanlagen gibt es den Flexiblen Schlauchanschluss F DN 110 und DN 125. Ein hochflexibler Anschluss des DuroVent Anschlussrohres an Lüftungsleitungen. Nicht geeignet für die Verwendung bei wasserführenden Systemen.

## DUROVENT ABGASKALOTTEN



Die DuroVent Abgaskalotte ist für die Durchführung der Abgaskalotte von Gasthermen und Brennwertgeräten vorgesehen, deren Innenrohr außen nicht wärmer als +85 °C wird. Folgende Modelle stehen zur Verfügung:  
**AK 116** Abgaskalotte AußenØ: 116 mm  
**AK 128** Abgaskalotte AußenØ: 128 mm



- Das senkrechte Ausrichten des Rohres geht in der Regel bis etwa DN 40°
- Darüber ist dies abhängig vom Pfannenmodell, Rohrdurchmesser, Traglattenstärke, Lattweite und Dachneigung.
- Gegebenfalls kann handwerklich an der Traglatte oder der unterliegenden Pfanne nachgearbeitet werden.

## DUROVENT ANTENNENAUFSATZ



Der DuroVent Antennenaufsatz ist geeignet für die Dachdurchführung von Antennenmasten. Minimaler RohrØ: 22 mm  
 Maximaler RohrØ: 110 mm  
 Der Aufsatz wird entsprechend dem verwendeten Rohrdurchmesser abgeschnitten.

- Das senkrechte Ausrichten des Rohres geht in der Regel bis etwa DN 45°
- Darüber ist dies abhängig vom Pfannenmodell, Rohrdurchmesser, Traglattenstärke, Lattweite und Dachneigung.
- Gegebenfalls kann handwerklich an der Traglatte oder der unterliegenden Pfanne nachgearbeitet werden.

## ANSCHLUSSRING EINBAUEN



- Schablone rechts an die Dachstein-Kante anlegen.
- Bei Nennweite DN 125 inneren Ring der Schablone heraustrennen.
- Ausschnitt herstellen.



# Dachdurchgänge



- Schablone abnehmen.
- Anschlussring im Uhrzeigersinn eindrehen, elastischen Ring dafür hochklappen.



- Elastischen Ring herunterklappen.

## DUROVENT MIT OBERROHR EINDECKEN



- Anschlussrohr schräg in Durchgangspfanne einsetzen, durch Drehen einpassen, ausrichten und beidseitig einrasten lassen.



- Durchgangspfanne mit Anschlussrohr eindecken. Pfanne an Traglatte festschrauben

### Sicherheitshinweis

Im Winter kann es durch Austreten von Kondensat bei ungünstiger Witterung zu Eisbildung an der Wetterkappe, dem Dunstrohr und/oder auf der Durchgangspfanne kommen. Zur Vermeidung des unkontrollierten Abrutschens empfehlen wir geeignete Sicherungsmaßnahmen, wie etwa den Einbau von zwei Schneestoppkanten in den Wasserläufen der Durchgangspfanne und/oder der unterliegenden Pfanne.

## ANSCHLUSSROHR UMKLEBEN



- Die Verbindung zwischen Anschlussring und Anschlussrohr kann bei Bedarf mit Braas Flexiroll Alu umklebt werden.

## OBERROHR MONTIEREN



- DuroVent komplett eindecken.
- Oberrohr je nach Dachneigungsbereich drehen (entsprechender Hinweis seitlich auf dem Rohr).
- An den unteren Sägezähnen ansetzen und beidseitig einrasten.
- Oberrohr durch Drücken in Firstrichtung senkrecht ausrichten.
- Ausrichtung nur in Firstrichtung möglich. Wurde die gewünschte Stellung überschritten, Rohr wieder abnehmen und den Vorgang wiederholen.

## WETTERKAPPE AUFSETZEN



- Wetterkappe aufklipsen.
- Alle vier Nasen der Wetterkappe müssen eingerastet sein.

### Hinweis

Wetterkappe auf: aktive Entlüftung (z. B. mit Ventilatoren) von Räumen oder Geräten.  
Wetterkappe ab: Be- und Entlüftung von Abwasserleitungen.



# Dachdurchgänge

## BRAAS LÜFTER DN 160 SORTIMENT (DUROVENT PREMIUM LÜFTER DN 160; TON LÜFTER DN 160)



### Einsatzgebiet

Für die Dachdurchführung von Lüftungsleitungen, wie z. B. Küchenabzugshauben oder Lüftungsanlagen.

### Hinweis

Lüfter DN 160 zum Tragen oder beim Einbau an der Pfanne anfassen – nicht an der Wetterkappe.



- Zentrierscheibe und Kreisschablone auf Bleistift aufstecken.
- Kleiner Radius der Zentrierscheibe für DN 125 zeigt nach oben. Der große Radius passt in DN 160er Lüfter.



- Radius für DN 160 markieren und Ausschnitt herstellen.



- Zentrierscheibe in Lüfter von unten einsetzen.
- Kreisschablone nach oben an Zentrierscheibe schieben.
- Klebestreifen entfernen.



- Danach Zusatzmaßnahme an der Markierung für den Anschlussring Plus ausschneiden.
- Manschette des Anschlussringes Plus auf gewünschten Durchmesser einreißen und von Hand am gewünschten Querschnitt herausziehen.



- Lüfter eindecken.
- Kreisschablone auf Zusatzmaßnahme schieben und fest andrücken.



- Dachdurchgang entfernen, Radius für Anschlussring Plus anzeichnen und Schablonenringe bis DN 160 entfernen.

# Dachdurchgänge



- Anschlussring Plus im Uhrzeigersinn in die Bahn ein-drehen, elastischen Ring dazu hochklappen und danach wieder herunterklappen.



- Die Verbindung zwischen Anschlussring Plus und Anschlussrohr kann bei Bedarf mit Flexiroll Alu umklebt werden.



- Anschlussrohr auf Adapter schrauben.
- Gegebenfalls Rohr vorher kürzen.



### Sicherheitshinweis

Im Winter kann es durch Austreten von Kondensat bei ungünstiger Witterung zur Eisbildung an der Wetterkappe, dem Dunstrohr selbst und/oder auf der Pfanne kommen. Zur Vermeidung des unkontrollierten Abrutschens empfehlen wir geeignete Sicherungsmaßnahmen, wie etwa der Einbau von zwei Schneestopphaken in den Wasserläufen des Lüfters DN 160 und/oder der unterliegenden Pfanne.



- Lüfter DN 160 eindecken.

## Wenn Sie es gern kuschelig haben

Ganz wichtig für ein gutes Dach ist die Wahl der richtigen Dämmung. Denn egal, ob Neubau oder Modernisierung: In Zeiten steigender Heizkostenpreise ist Energiesparen notwendig und sogar vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Mit einer modernen Braas Hochleistungsdämmung erfüllen Sie alle gesetzlichen Auflagen, sparen Geld und haben sogar gegebenenfalls Anrecht auf günstige Kredite.

<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>414</b>
Wärme gedämmter Dachaufbau	414
Dämmplatten	417
Luftdichtheitsbahnen	420
Zubehör	422
Wärmeschutz	428
Hinweise zur Dämmwerttabelle	435
Dämmwerttabelle	436
Feuchteschutz	439
Hinweise zur Feuchteschutztable	441
Feuchteschutztable	442
Schallschutz	445
Brandschutz	449
Statik	449
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>450</b>
DivoDämm/Clima Comfort	450
DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni	454
DivoDämm Anschlusschülse	458
DivoDämm Membran 2 2S	463
DivoDämm Membran 4	467
DivoDämm Membran 100 2S	469
DivoDämm EasyFix	472







**AAS**  
UT BEDACHT

**E**  
AL

# Wärme gedämmter Dachaufbau

## EINFÜHRUNG

Als wesentlicher Teil der Gebäudehülle ist das Bauteil Dach den Witterungseinflüssen in besonderer Weise ausgesetzt. Braas bietet seit Jahrzehnten Dachsysteme mit Dachsteinen und Dachziegeln für nachhaltige Konstruktionen mit höchster Funktionssicherheit und Langlebigkeit.

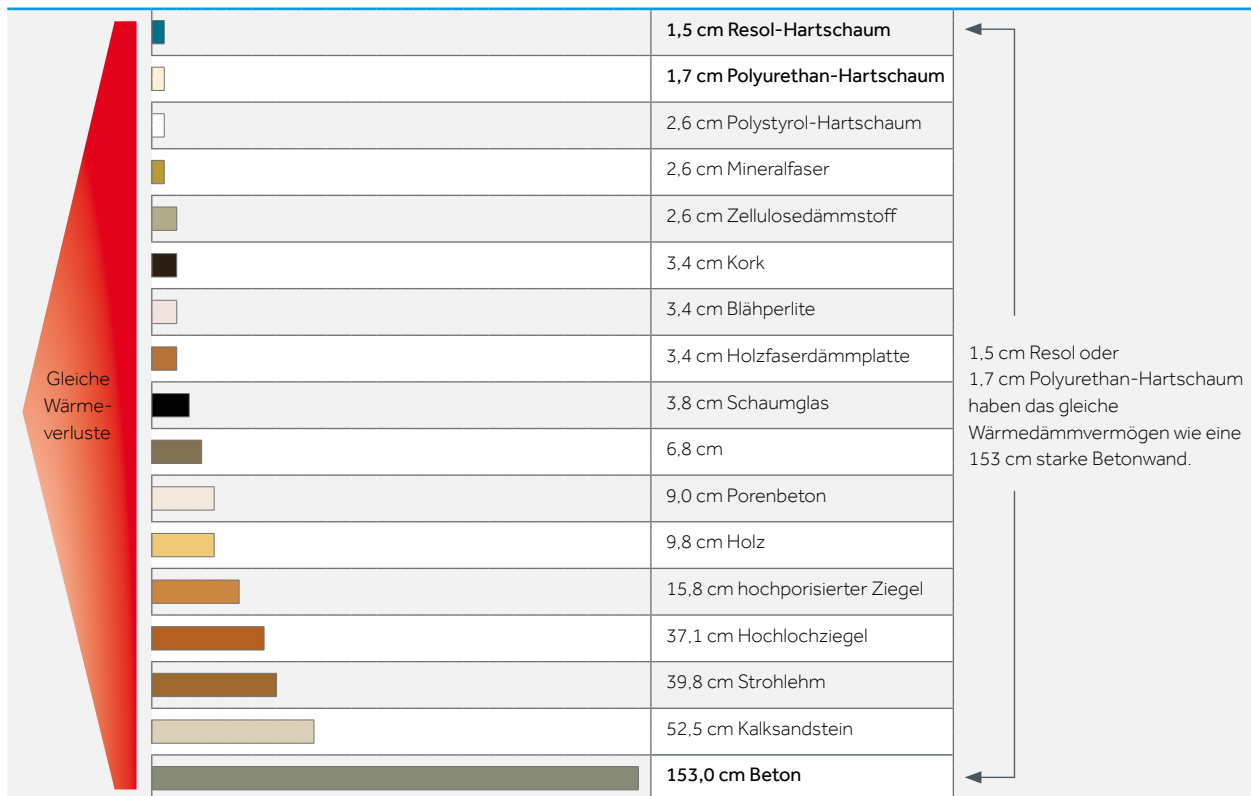
Da die heutigen bauphysikalischen Anforderungen, insbesondere durch die Nutzung der Dächer zu Wohnzwecken, gestiegen sind, ist das Zusammenspiel der Funktionsschichten eines Daches für die Nachhaltigkeit einer Konstruktion entscheidend. So ist es eine konsequente Entwicklung, das Dach als komplettes System zu planen und auszuführen. Fehlerquellen werden vermieden und die Funktionssicherheit des gesamten Dachaufbaus erhöht. Das Ergebnis ist eine energieeffiziente Dachkonstruktion als Komplettdach aus einer Hand, die nicht nur langfristig vor Witterungseinflüssen, Hitze, Kälte,

Lärm und Tauwasser schützt. Sie sorgt auch für ein angenehmes Raumklima, senkt Heiz und Energiekosten und leistet einen wichtigen Beitrag zur Wertstabilität der Immobilie und, nicht zuletzt, zum Umweltschutz.

## EFFIZIENTE DACHAUFBAUTEN

Als Dachdämmung überzeugt das Konzept einer effizienten, vollflächig verlegten Aufsparrendämmung sowohl für den Neubau wie für die Dachmodernisierung. Transmissionswärmeverluste durch Fugen und Wärmebrücken werden minimiert und die Verarbeitung erleichtert. Mit den steigenden Bauteilanforderungen an den Wärmeschutz wird diese Art der Verlegung auch in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Die aktuell geforderten, aber auch zu erwartenden, höheren Dämmwerte können mit den Hochleistungsdämmstoffen von Braas in der Regel ohne größeren konstruktiven Aufwand mit der Vollflächendämmung erfüllt werden.

## WÄRMEDÄMMWIRKUNG VON BAUSTOFFEN





# Wärme gedämmter Dachaufbau

Die energieeffizienten Lösungen mit den Hochleistungsdämmsystemen Braas Clima Comfort (Resol-Hartschaum) und Braas DivoDämm (Polyurethan-Hartschaum) sind wirtschaftlich, innovativ und gelten als nachhaltig. Die Hochleistungsdämmstoffe ermöglichen schlanke Dachkonstruktionen und schaffen unter dem Dach mehr Platz. Die Systeme ermöglichen stimmige Architekturkonzepte mit optimierten Grundrissen im Dachbereich mit einem schnellen und wirtschaftlichen Bauablauf. Da die Dämmung außen auf dem Sparren liegt, verschiebt sich die zur Berechnung der Wohnfläche entscheidende 2 m – Linie ebenso wie die 1 m – Linie; so entsteht im Inneren nachweislich mehr Wohnraum unter dem Dach.

Beide Dämmelemente haben mehrere integrierte Funktionsschichten, die sofort nach Verlegung nicht nur dämmen, sondern auch die Konstruktion während der Bauphase sicher gegen Witterungseinflüsse schützen können. Die Arbeiten können ohne Verzug erfolgen, Folgegewerke sofort weiterarbeiten. Dabei müssen die Sparren nicht höher sein als statisch notwendig. So lassen sich ohne großen technischen Aufwand auch Niedrigstenergiegebäude ausführen, die den zukünftigen Effizienzstandard für Neubauten beschreiben werden.

Braas Hochleistungsdämmstoffe bestechen durch ihre effektive Dämmleistung (siehe Grafik Seite 414), sie bleiben trocken und erhalten somit die komplette Dämmleistung. Durch ihr verhältnismäßig geringes Gewicht sind sie sehr verlegefreundlich. Mit einem umfangreichen und durchdachten Zubehörprogramm ergeben sich funktionssichere, wirtschaftliche und zukunfts-sichere Dachaufbauten.

## DIE WICHTIGSTEN STÄRKEN AUF EINEN BLICK

### Wärmeleitfähigkeitsstufen 023, 026/027 und 029

- Optimale Wärmedämmung
- Geringe Dämmstoffdicken
- Schlanker Konstruktionsaufbau
- Wärmespeichernd mit kombinierter Holzweichfaserplatte

### Beidseitige Deckschichten und oberseitige Unterdeckbahn

- Vlies- oder Alu-Deckschichten für diffusionsfähige oder dampfdichte Konstruktionen
- Feuchtigkeitsunempfindlich
- Unterdeckbahn mit winkelseitiger Verklebung dient als wasserführende Ebene
- Winddichte Ausführung
- Doppelklebezone für optimale Verklebung auch bei schwierigen Wetterverhältnissen

### Hohe Druckfestigkeit

- Robustes Material
- Sichere Ableitung der Dachlasten
- Lastabtragung über Konterlattung und Systemschrauben in tragender Konstruktion

### Beständigkeit

- Gegen bauübliche Lösungsmittel sowie Weichmacher, Holzschutzmittel, Dichtungsmassen
- Gegen Fäulnis und Schimmel
- Hohe Langzeitbeständigkeit

### Wirtschaftliche Verlegung und einfache Verarbeitung

- Einfache Bearbeitung mit konventionellen Werkzeugen
- Großformatige Dämmplatten mit geringem Gewicht erleichtern Transport und Verlegung
- Reduzierte Arbeitsgänge

# Wärme gedämmter Dachaufbau

## CLIMA COMFORT

Braas Clima Comfort ist ein besonders hocheffizientes, diffusionsfähiges Dämmelement aus Resol-Hartschaum (Kurzbezeichnung: PF) für den Einsatz in der Dachsanierung und im Neubau. Resol-Hartschaum ist ein sehr hochwertiger und robuster Kunststoff, der hauptsächlich aus Phenolharz besteht. Früher war das Material unter dem Namen Bakelit bekannt und findet heute noch in der Technik bei extremen Beanspruchungen Verwendung. Ein sehr guter Vernetzungsgrad und die Ringstruktur verleihen dem Resol-Hartschaum eine gute Stabilität. Das Material ist sehr widerstandsfähig gegen mechanische Einwirkung, Säuren und hohe Temperaturen. Der Hochleistungsdämmstoff zeichnet sich durch hervorragende Dämmwerte und Langlebigkeit aus und trägt zudem noch zu einer exzellenten Ökobilanz bei.

### Vorteile auf einen Blick

- Durch den diffusionsfähigen Produktaufbau kann Feuchtigkeit in der Konstruktion nach außen diffundieren.
- Sehr gute Dämmleistung mit  $\lambda = 0,021 \text{ W/mK}$ .
- Deutlich leichter als Holzfaserplatten.
- Wärmebrückenfreie Verlegung
- Verklebte Unterdeckung, winddicht und insektensicher und geeignet als Behelfsdeckung durch integrierte Doppelklebezone der aufkaschierten Unterdeckbahn.
- Vorhandene Zwischensparrendämmung kann optimal ergänzt werden.
- Aufgedrucktes Raster als Schneidhilfe
- Erfüllt alle Anforderung für das EU-Umwelt-Qualitätszeichen von Eurofins „Indoor Air Comfort Gold“<sup>1)</sup>
- Erfüllt als zertifizierte Komponente die Anforderungen des Passivhaus Standards für Neubau und Modernisierung.



## DIVODÄMM

Im Bauwesen wird Polyurethan-Hartschaum (Kurzbezeichnung: PU) seit Jahrzehnten als äußerst leistungsfähiger Dämmstoff verwendet. Der Polyurethan-Hartschaum zeichnet sich dadurch aus, dass er im Vergleich zu gebräuchlichen Dämmstoffen um bis zu 67 % besser dämmt. Weiterentwickelte Produktgenerationen wird auch als Polyisocyanurat-Hartschaum bezeichnet. Ein guter Vernetzungsgrad verleiht dem PU-Hartschaum gute Stabilität und eine sehr gute thermische Beständigkeit. Die sogenannten Duroplaste schmelzen auch bei hohen Temperaturen nicht und bleiben form- und dimensionsstabil. Sie sind druckfest, langlebig, Wasser abweisend und gegenüber fast allen Bauchemikalien beständig.

### Vorteile auf einen Blick

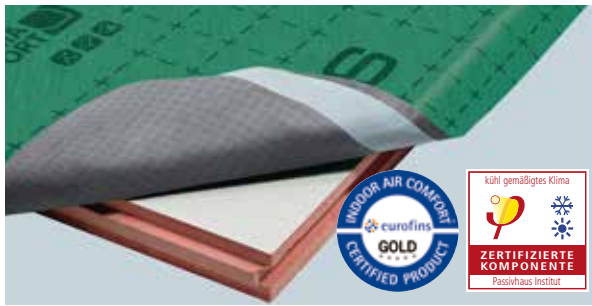
- Sehr geringe Wärmeleitfähigkeit ermöglicht Konstruktionen mit geringer Dämmstoffdicke.
- Vorhandene Zwischensparrendämmung kann ergänzt werden.
- Bessere Dämmleistung als Mineralwolle.
- Deutlich leichter als Holzfaserplatten.
- Verklebte Unterdeckung, winddicht und insektensicher sowie geeignet als Behelfsdeckung durch integrierte Doppelklebezone der aufkaschierten Unterdeckbahn.
- Wärmebrückenfreie Verlegung.
- Aufgedrucktes Raster als Schneidhilfe.
- Erfüllt alle Anforderung für das Umwelt-Qualitätszeichen „pure life“<sup>2)</sup>
- Purelife Zertifikatsnummer: WKI-2016-ÜGPU-1111/01.



pure life ist ein Zeichen der ÜGPU e.V.

1) Alle Kriterien hinsichtlich Inhaltsstoffen und Freisetzung flüchtiger Stoffe laut AgBB werden erfüllt.

2) Alle Anforderungen hinsichtlich der Inhaltsstoffe und der Freisetzung flüchtiger Stoffe laut AgBB werden erfüllt.



### CLIMA COMFORT

Hocheffizientes, diffusionsfähiges Dämmelement aus Resol-Hartschaum für den Einsatz in der Dachsanierung und im Neubau zur optimalen Dämmung des Daches. Die Verlegung erfolgt als vollflächige Dämmung oberhalb der Sparren, verhindert dadurch Wärmebrücken und kann ohne Schalung verlegt werden. Der diffusionsfähige Schichtenaufbau sorgt für die schnelle und effektive Austrocknung des Daches und beugt somit Schimmelbildung vor.

Material:	Resol-Hartschaum mit Vliesdeckschichten und oberseitiger Kaschierung aus 3-lagiger Unterdeckbahn der Klasse UDB-A aus Proypropylen
Wärmeleitfähigkeit:	60 – 120 mm: $\lambda_D = 0,020$ W/mK ( $\lambda = 0,021$ W/mK) 140 – 160 mm: $\lambda_D = 0,021$ W/mK ( $\lambda = 0,022$ W/mK)
Abmessungen:	1.200 x 2.400 mm (außen) 1.185 x 2.385 mm (eingebaut)
Materialdicke:	60 mm – 160 mm
Brandverhalten:	Klasse E
Dampfdiffusionswiderstandszahl gem. EN 12086:	$\mu = 35$
Betretbarkeit gem. GS BAU 18:	Bestanden
Farbe:	Grün mit schwarzer Bedruckung
Verfaltung (Platte):	Nut-Feder-Verbindung
Überlappung (Bahn):	Integrierte Doppelklebezone
Stück/VE:	
Stärke 60 mm	20 Platten pro Palette ca. 56,5 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 80 mm	15 Platten pro Palette ca. 42,4 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 100 mm	12 Platten pro Palette ca. 33,9 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 120 mm	10 Platten pro Palette ca. 28,3 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 140 mm	8 Platten pro Palette ca. 22,6 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 160 mm	8 Platten pro Palette ca. 22,6 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)

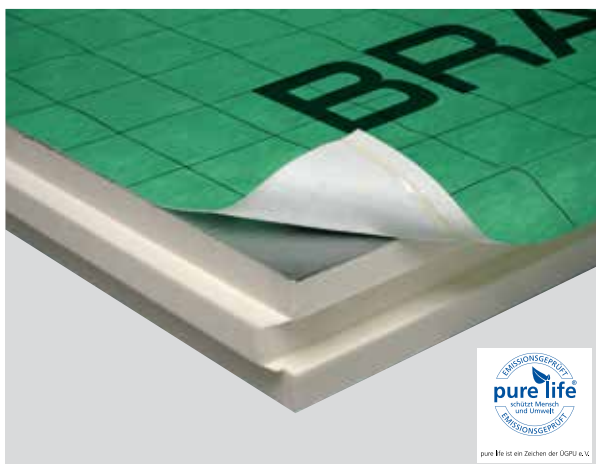


### CLIMA COMFORT PUR

Hocheffizientes, diffusionsfähiges Dämmelement aus Resol-Hartschaum ohne aufkaschierte Unterdeckbahn für den Einsatz in der Dachsanierung und im Neubau zur optimalen Dämmung des Daches. Zu empfehlen, wenn ein Unterdach z. B. mit Divoroll Premium WU ausgeführt wird, oder beim Braas 7GRAD Dach.

Material:	Resol-Hartschaum mit Vliesdeckschichten
Wärmeleitfähigkeit:	60 – 120 mm: $\lambda_D = 0,020$ W/mK ( $\lambda = 0,021$ W/mK) 140 mm: $\lambda_D = 0,021$ W/mK ( $\lambda = 0,022$ W/mK)
Abmessungen:	1.200 x 2.400 mm (außen) 1.185 x 2.385 mm (eingebaut)
Materialdicke:	60 mm – 140 mm
Brandverhalten:	Klasse C
Dampfdiffusionswiderstandszahl gem. EN 12086:	$\mu = 35$
Betretbarkeit gem. GS BAU 18:	Bestanden
Farbe:	
Verfaltung (Platte):	Nut-Feder-Verbindung
Stück/VE:	
Stärke 60 mm	20 Platten pro Palette ca. 56,5 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 80 mm	15 Platten pro Palette ca. 42,4 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 100 mm	12 Platten pro Palette ca. 33,9 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 120 mm	10 Platten pro Palette ca. 28,3 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)
Stärke 140 mm	8 Platten pro Palette ca. 22,6 m <sup>2</sup> (Einbaumaß)

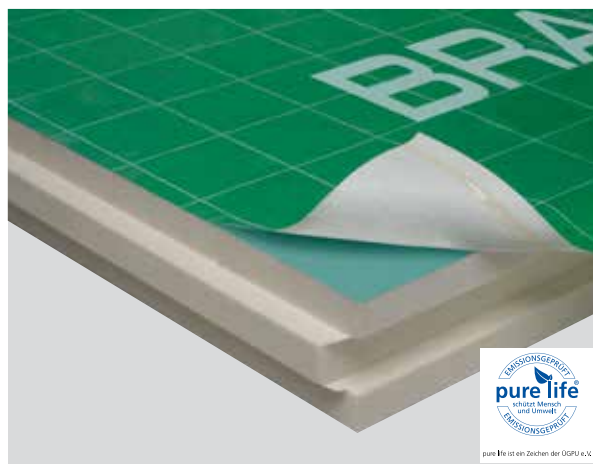
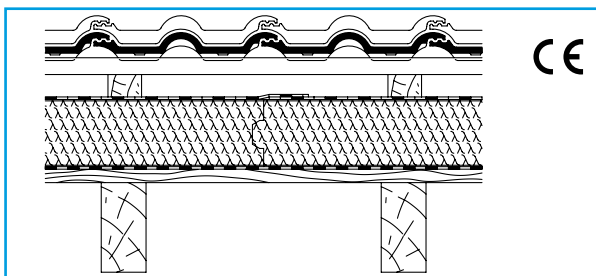
# Dämmplatten



## DIVODÄMM TOP

Hocheffizientes Dämmelement für den Einsatz im Neubau und in der Dachsanierung, um mit niedrigen Dämmstoffdicken maximale Dämmwirkung zu erzielen. Die Verlegung erfolgt als vollflächige Dämmung oberhalb der Sparren, verhindert dadurch Wärmebrücken und kann ohne Schalung verlegt werden.

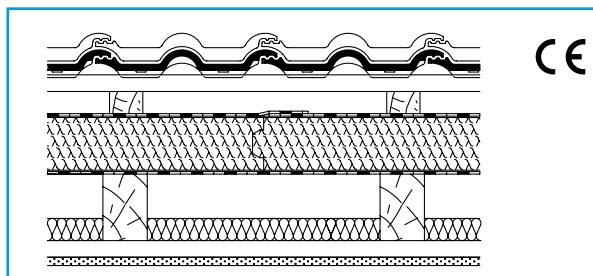
Material:	PU-Hartschaum mit Aluminiumdeckschichten und oberseitiger Kaschierung aus 3-lagiger Unterdeckbahn der Klasse UDB-A aus Polypropylen
Wärmeleitfähigkeit:	WLS 023 ( $\lambda = 0,023 \text{ W/mK}$ )
Abmessungen:	1.240 x 2.400 mm (außen) 1.220 x 2.380 mm (eingebaut)
Materialdicke:	80 mm bis 180 mm
Brandverhalten:	Klasse E
Farbe:	Grün mit schwarzer Bedruckung
Verfaltung (Platte):	Nut/Federverbindung
Überlappung (Bahn):	integrierte Doppelklebezone



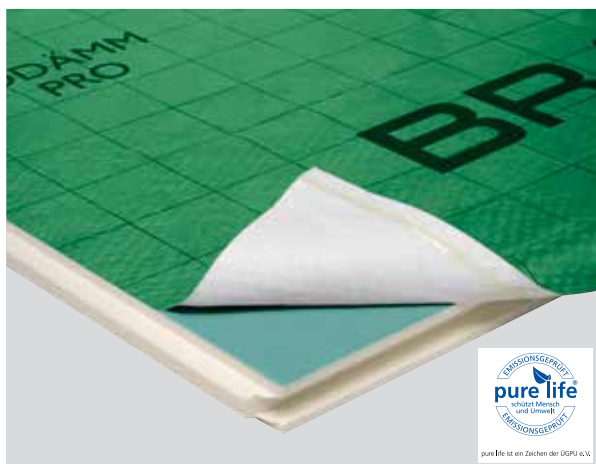
## DIVODÄMM KOMPAKT

Diffusionsfähiges Dämmelement für den Einsatz in der Dachsanierung und im Neubau zur optimalen Dämmung des Daches. Die Verlegung erfolgt als vollflächige Dämmung oberhalb der Sparren, verhindert dadurch Wärmebrücken und kann ohne Schalung verlegt werden.

Material:	PU-Hartschaum mit Vliesdeckschichten und oberseitiger Kaschierung aus 3-lagiger Unterdeckbahn der Klasse UDB-A aus Polypropylen
Wärmeleitfähigkeit:	WLS 027 ( $\lambda = 0,027 \text{ W/mK}$ bei Plattendicke < 120 mm) WLS 026 ( $\lambda = 0,026 \text{ W/mK}$ bei Plattendicke $\geq 120 \text{ mm}$ )
Abmessungen:	1.240 x 2.400 mm (außen) 1.220 x 2.380 mm (eingebaut)
Materialdicke:	80 mm bis 180 mm
Brandverhalten:	Klasse E
Farbe:	Grün mit weißer Bedruckung
Verfaltung (Platte):	Nut/Federverbindung
Überlappung (Bahn):	integrierte Doppelklebezone



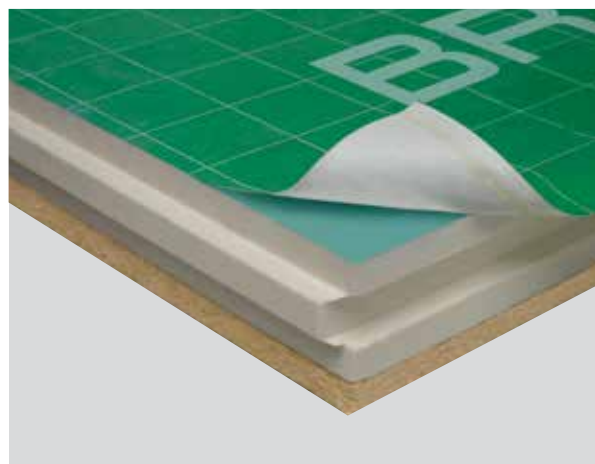
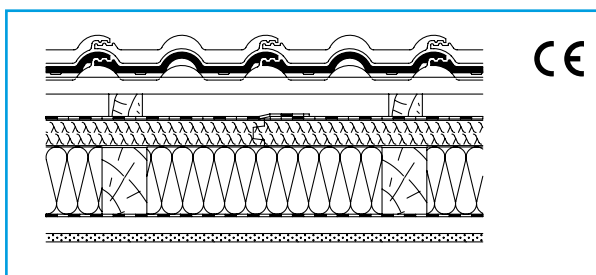
# Dämmplatten



## DIVODÄMM PRO

Zusatz-Dämmelement für den Einsatz im Neubau und in der Dachsanierung, um eine Zwischensparrendämmung energetisch zu verbessern. Die Verlegung erfolgt als vollflächige Dämmung oberhalb der Sparren, verhindert dadurch Wärmebrücken und kann die Schalung ersetzen. Bei der Kombination von Zwischensparrendämmung mit DivoDämm Pro ist eine Dampfsperre erforderlich.

Material:	PU-Hartschaum mit Vliesdeckschichten und oberseitiger Kaschierung aus 3-lagiger Unterdeckbahn der Klasse UDB-A aus Polypropylen
Wärmeleitfähigkeit:	WLS 028 ( $\lambda = 0,028$ W/mK)
Abmessungen:	1.240 x 2.400 mm (außen) 1.220 x 2.380 mm (eingebaut)
Materialdicke:	50 mm
Brandverhalten:	Klasse E
Farbe:	Grün mit schwarzer Bedruckung
Verfaltung (Platte):	Nut/Federverbindung
Überlappung (Bahn):	integrierte Doppelklebezone

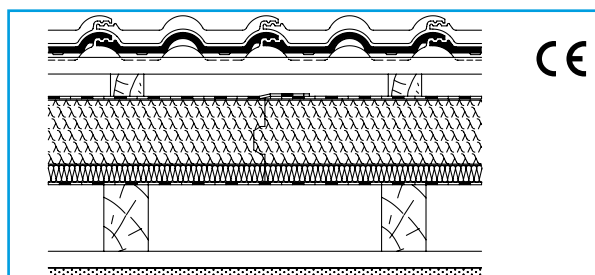


## DIVODÄMM KOMPAKT PLUS

Diffusionsfähiges Kombi-Dämmelement, verbindet die positiven Dämmeigenschaften von PU mit dem guten Schallschutz von Holzweichfaserplatten. Optimal zur Dämmung des Daches bei Dachsanierung und Neubau. Die vollflächige Verlegung oberhalb der Sparren verhindert Wärmebrücken, keine Schalung erforderlich.

Material:	PU-Hartschaum mit Vliesdeckschichten und oberseitiger Kaschierung aus 3-lagiger Unterdeckbahn der Klasse UDB-A aus Polypropylen. Unterseitig mit 30 mm Holzweichfaserplatte kombiniert
Wärmeleitfähigkeit	PU: WLS 027 ( $\lambda = 0,027$ W/mK bei Plattendicke < 120 mm) WLS 026 ( $\lambda = 0,026$ W/mK bei Plattendicke $\geq 120$ mm) Holzweichfaserplatte: WLS 040 ( $\lambda = 0,040$ W/mK)
Abmessungen:	1.240 x 2.400 mm (außen) 1.220 x 2.380 mm (eingebaut)
Materialdicke:	80 + 30 mm bis 160 + 30 mm
Brandverhalten:	Klasse E
Schallschutz:	Rw = 44 dB*
Farbe:	Grün mit weißer Bedruckung
Verfaltung (Platte):	Nut/Federverbindung
Überlappung (Bahn):	integrierte Doppelklebezone

\* Element 120 mm + 30 mm und 19 mm Schalung.





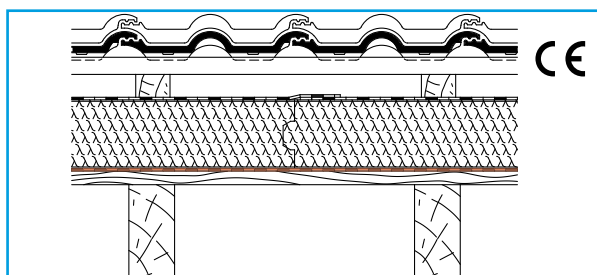
# Luftdichtheitsbahnen



## DIVODÄMM MEMBRAN 100 2S

Die Luft- und Dampfsperre mit hoher Dichtigkeit gegenüber Diffusion für maximale Sicherheit gegen Tauwasseranfall und zur Herstellung der geforderten Luftdichtigkeit. Die Bahn ist mit einem Doppelklebestreifen ausgestattet und kann sowohl von der Raumseite als auch von der Außenseite z. B. unter DivoDämm Aufdachdämmung verlegt werden. Auch geeignet für Clima Comfort.

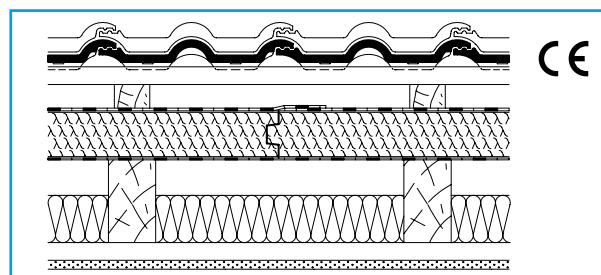
Material:	3-lagiger Verbund aus PP-Vlies/Alu-bedampfter Film und Polyolefin-Beschichtung
Gewicht:	ca. 150 g/m <sup>2</sup>
Abmessungen:	1,5 m x 50 m (75 m <sup>2</sup> )
Reißfestigkeit:	280 N/50 mm längs / 280 N/50 mm quer
Sd-Wert:	> 100m
Widerstand gegen Luftdurchgang:	< 0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
Brandverhalten:	E
Temperatureinsatzbereich:	-40° bis +80 °C
Schlagregenprüfung (TU Berlin):	bestanden
ZVDH Klassifizierung:	UDB A, USB A



## DIVODÄMM MEMBRAN 2 2S

Luft- und Dampfbremse für den Einsatz bei der Kombination von Zwischensparrendämmung (z. B. Mineralwolle) mit DivoDämm Pro oder Kompakt als schlaufenförmige Verlegung. Die Bahn ist mit einem Doppelklebestreifen ausgestattet, um die notwendige Luftdichtheit einfach herzustellen. Auch geeignet für Clima Comfort.

Material:	3-lagiger Verbund aus PP-Vlies und Funktionsfilm
Gewicht:	ca. 145 g/m <sup>2</sup>
Abmessungen:	1,5 m x 50 m (75 m <sup>2</sup> )
Reißfestigkeit:	300 N / 50 mm längs / 270 N / 50 mm quer
Sd-Wert:	ca. 2 m
Widerstand gegen Luftdurchgang:	< 0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
Brandverhalten:	E
Temperatureinsatzbereich:	-40° bis +80 °C
Schlagregenprüfung (TU Berlin):	bestanden
ZVDH Klassifizierung:	UDB A, USB A



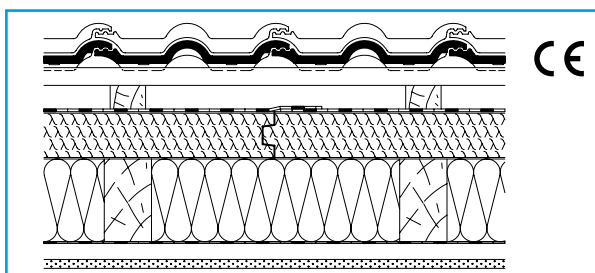
# Luftdichtheitsbahnen



## DIVODÄMM MEMBRAN 4

Luftdichte Dampfbremse speziell für den Dachausbau von innen. Besonders verlegefreundlich durch Gitterarmierung und transluzentes Material. Einsatz abhängig vom Dachaufbau. Grundsätzlich geeignet für alle Dachdämmung, so auch für Braas DivoDämm und Klima Comfort.

Material:	3-lagiger Verbund aus Polypropylen-Vlies und Ethylvinylacetat Beschichtung, gewebe-armiert
Gewicht:	ca. 112 g/m <sup>2</sup>
Abmessungen:	1,5 m x 50 m (75 m <sup>2</sup> )
Reißfestigkeit:	170 N / 50 mm längs / 145 N / 50 mm quer
Sd-Wert:	ca. 4 m
Widerstand gegen Luftdurchgang:	< 0,1 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Widerstand gegen Wasserdurchgang:	W1
Brandverhalten:	E
Temperatureinsatzbereich:	-40° bis +80 °C
Schlagregenprüfung (TU Berlin):	bestanden





## CLIMATAPE

Climatape ist ein einseitiges Klebeband zum Verkleben von Überlappungen, Anschlüssen und Rissen bei Divoroll Unterdeckbahnen und DivoDämm Membranen. Für Behelfsdeckung von Divoroll-Bahnen abgestimmtes Divoroll Zubehör.

Material:	Modifizierter Acrykleber mit Gitterverstärkung und PE-Trägermaterial
Länge:	Rolle à 25 m
Breite:	60 mm
Dicke:	ca. 0,3 mm
Farbe:	Transparent



## DIVOTAPE EASY

Einseitiges Klebeband speziell für DivoDämm Membran 4.

Material:	
Länge:	Rolle à 40 m
Breite:	60 mm
Dicke:	
Farbe:	

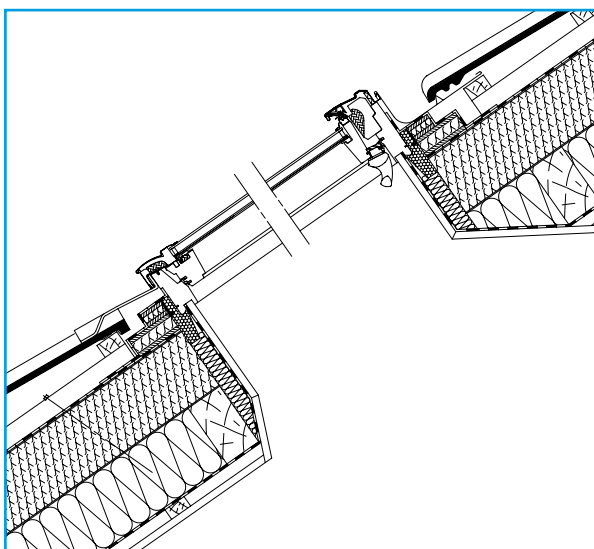


### DIVODÄMM DÄMM- UND MONTAGERAHMEN UNI

Einbaurahmen für die Befestigung und die Reduzierung von Wärmebrücken beim Einbau von Wohndachfenstern in Kombination mit DivoDämm oder Clima Comfort.

Der Dämm- und Montagerahmen Uni beinhaltet als Set die Rahmenprofile und das komplette Zubehör wie Kompriband, First-/Kehlband und Schrauben für die Befestigung der Fensterwinkel.

**Material:** 2 Komponentenmaterial aus Polyurethan Konstruktionswerkstoff (WLS 0075) und Polyurethan-Kern (WLS 030)



### DIVODÄMM ANSCHLUSSHÜLSE

Die DivoDämm Anschlusshülse ist die clevere Lösung, um Rohrdurchführungen bei einer Aufsparrendämmung fachgerecht, luft- und winddicht anschließen zu können. Sie ist flexibel auf alle gängigen Dämmstoffdicken anpassbar und kann somit bei einer Aufsparrendämmung uneingeschränkt eingesetzt werden. Es werden 2 verschiedene Versionen angeboten, um entweder die Rohrdurchführung direkt senkrecht durch das Dämmpaket zu führen oder abgewinkelt mit vormontiertem flexiblem Schlauch im Sparrengefach verziehen zu können. Die DivoDämm Anschlusshülse kann mit Braas DuroVent Dachdurchgängen, DuroVent Premium Sanilüftern und Ton-Sanilüftern eingesetzt werden.





## DIVODÄMM FIX TYP A

Klebmasse zur Verklebung im Innen- und Außenbereich, z. B. zur Verklebung der Dampfbremse und Dampfsperre an Anschlüssen, aufgehenden Bauteilen und Stoßverklebungen.

- Plasto-elastische Klebmasse auf Basis Acryl-Polymer
- Maximale Bewegungsaufnahme von 10 %
- Regensicher, luftdicht, silikonfrei
- Temperatureinsatz ab 7°C

Inhalt.            310 ml  
Bedarf:            10 m/St.





### 1 DIVODÄMM SYSTEMSCHRAUBEN

DivoDämm Systemschrauben mit Doppelgewinde zur sicheren Befestigung der DivoDämm Platten zur statischen Lastabtragung und Windsogsicherung mit bauaufsichtlicher Zulassung. Auch geeignet für Clima Comfort.

Material:	Kohlenstoffstahl, carbonitriert, Durocoat beschichtet
Maße:	In verschiedenen Größen von 7,5 x 170 mm bis 7,5 x 400 mm je nach Plattendicke und statischer Anforderung
Verpackung:	50 St./Paket

### 2 DIVODÄMM TEILGEWINDESCHRAUBEN.

Teilgewindeschraube mit Tellerkopf für die Fixierung der Konterlatte, bevor die eigentliche statische Befestigung mit der Doppelgewindeschraube erfolgt. Auch geeignet für Clima Comfort.

Material:	Stahl verzinkt, gleitbeschichtet
Maße:	In verschiedenen Größen von 8,0 x 180 mm bis 8,0 x 320 mm
Verpackung:	50 St./Paket



### DIVODÄMM FIRST-/KEHLBAND

DivoDämm First-/Kehlband für die Abdichtung von First, Grat und Kehldetails sowie für sichere Anschlüsse an aufgehende Bauteile. Auch geeignet für Clima Comfort.

Material:	Vliesstreifen mit unterseitig vollflächigem Acrylatkleber und zweiteiligem Schutzstreifen
Breite:	300 mm
Länge:	20 m



## DIVODÄMM KOMPRIBAND

Vorkomprimiertes Dichtungsband für luftdichte Anschlüsse am Mauerwerk bei Fugenbreiten von 8 – 12 mm bzw. 7 – 10 mm. Auch geeignet für Clima Comfort.

Abmessungen:	20 mm x 3 m bzw. 15 mm x 5 m
Baustoffklasse:	B2 (DIN 4102-1)
Fugendurchlasskoeffizient:	$\leq 1 \text{ m}^3/\text{hm (daPa)}$
Schlagregendichtheit:	$\geq 300 \text{ Pa (DIN EN 1027)}$



## DIVODÄMM EINSCHRAUBHILFE

Werkzeug zum exakten Einschrauben der DivoDämm Systemschrauben und der DivoDämm Teilgewindschrauben im 60° und 90° Winkel in die Konterlatte. Die angebrachte Feder sorgt für eine stabile, abrutschsichere Positionierung der Einschraubhilfe auf der Konterlatte.

Geeignet für Konterlattenstärke 40 x 60 mm.

Material: Edelstahl



### DIVODÄMM EASYFIX

DivoDämm EasyFix bietet eine einfache Befestigungsmöglichkeit der Modulstütze und Schneesicherungssystemen auf einer druckfesten Aufsparrendämmung bis 180 mm Dämmhöhe. Passend für alle Braas Dachpfannen (außer Smaragd und Doppeldeckung mit Opal Standard, Opal Berliner Biber und Opal Berliner Biber 18/38). Durch die universelle Konstruktion können unterschiedliche Traglatten oder Bretter fachgerecht auf der Konterlatte befestigt werden. Zusätzlich lassen sich hohe Lasten sicher in den Sparren abführen. Durch die Klemmwirkung von DivoDämm EasyFix ist sichergestellt, dass die Konterlatte bei der Befestigung der Dachsystemteile nicht aufreißt. Die patentierte Befestigungslösung besitzt eine europäische Zulassung, wodurch ein kostenintensiver Einzelnachweis für die Befestigung der Dachsystemteile auf der Aufsparrendämmung nicht erforderlich ist. DivoDämm EasyFix kann mit DivoDämm und Clima Comfort eingesetzt werden.

Material:	Stahl, verzinkt
Materialstärke:	2 mm
Schraubendurchmesser:	7,5 mm
Breite:	ca. 60 mm bzw. 80 mm (für Konterlattung 40 x 60 mm bzw. 40 x 80 mm)



Zulassungs-Nr.  
ETA-17/0748



### DIVODÄMM EASYFIX SHD

DivoDämm EasyFix SHD bietet eine einfache Befestigungsmöglichkeit für Befestigungsschienen bei einer Aufsparrendämmung. Durch die vormontierten Bolzen lassen sich Befestigungsschienen mit Lochung einfach montieren. Zu empfehlen für die Befestigungsschiene des Sicherheitsdachhaken-Systems 3R. DivoDämm EasyFix SHD kann mit DivoDämm und Clima Comfort eingesetzt werden.

Material:	Stahl, verzinkt
Materialstärke:	2 mm
Schraubendurchmesser:	7,5 mm
Bolzendurchmesser:	8 mm



Zulassungs-Nr.  
ETA-17/0748

# Wärmeschutz

## MINDESTWÄRMESCHUTZ NACH DIN 4108-2

Generell sind Gebäude so zu planen und zu bauen, dass ein ausreichender Mindestwärmeschutz der flächigen Bauteile und reduzierte Wärmebrücken gegeben ist. Die einzuhaltenden Mindestanforderungen sind in der bauaufsichtlich eingeführten DIN 4108-2 festgelegt. Schutzziele des baulichen Mindestwärmeschutzes sind die Gesundheit der Gebäudenutzer durch ein hygienisches Raumklima sowie die Verhinderung von Feuchte- und Schimmelschäden an der Baukonstruktion. Dafür ist, neben der Bausubstanz, eine ausreichende Beheizung und ein hygienisch definierter Mindestluftwechsel zum Abtransport der im Innenraum freigesetzten Feuchte sicherzustellen. Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz liegen deutlich unter den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV).

## ENERGIEEINSPARVERORDNUNG (ENEV)

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ist ein wichtiger Baustein der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung zur Umsetzung der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und seit ihrer Einführung mehrfach verschärft. So soll bis 2050 ein weitgehend klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden.

Das Anforderungsniveau des begrenzten Jahres-Primärenergiebedarfs der aktuellen EnEV 2014 für Neubauten wurde um 25% mit Wirkung ab dem 1. Januar 2016 neu justiert. Oberste Geschossdecken in Bestandsgebäuden, die nicht den Mindestwärmeschutz erfüllen, müssen gedämmt sein ( $U\text{-Wert} \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Die Forderung gilt als erfüllt, wenn die Decke oder das darüber liegende Dach selbst den Mindestwärmeschutz erfüllt. Die EnEV stellt diese Pflichten vorrangig unter das Gebot der Wirtschaftlichkeit und nicht der besonderen Zukunftsfähigkeit.

## GEBÄUDEENERGIEGESETZ (GEG)

Mit der geplanten Einführung eines Gebäudeenergiegesetzes sollen das Energieeinsparungsgesetz, die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz zusammengeführt werden. Zum Zeitpunkt der Drucklegung des Handbuchs Geneigte Dächer ist geplant, dass die Anforderungen der europäischen Gebäuderichtlinie an einen Niedrigstenergiestandard für öffentliche Gebäude zum 01.01.2019 und zum 01.01.2021 für alle neuen Gebäude umgesetzt werden. So solle ein Niedrigstenergiegebäude eingeführt werden, dessen Definition aber derzeit noch unklar ist. Nach dem derzeit vorliegenden Referentenentwurf wird ein Niedrigstenergiegebäude als ein Gebäude beschrieben, „das eine sehr gute Gesamt-

energieeffizienz aufweist; der Energiebedarf des Gebäudes muss sehr gering sein und soll, soweit möglich, zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden.“

Weitere Energiestandards mit höheren und somit zukunftssicheren Anforderungen, werden mit den „KfW-Energieeffizienzhäusern“ beschrieben und durch die Förderprogramme des Bundes definiert. Die KfW-Förderbank unterstützt diese energieeffizienten Neubauten mit Zuschüssen oder zinsgünstigen Krediten. So ist beispielsweise das KfW-Effizienzhaus 40 mit einem Gebäude nach dem Passivhaus-Standard vergleichbar. Bei der Erstellung von Gebäuden nach dem Passivhaus-Standard sind für den Planer unsere zertifizierten Passivhaus-Komponenten mit dem Dämmsystem Braas Clima-Comfort für den Neubau wie die Dachmodernisierung besonders interessant.

Mit dem Förderprogramm der KfW "Energieeffizient Bauen" können bis zu 100 % der Baukosten günstig finanziert werden. Diese Effizienzhäuser mit Hochleistungsdämmsystemen von Braas gelten als qualitativ hochwertig und haben einen höheren Marktwert.

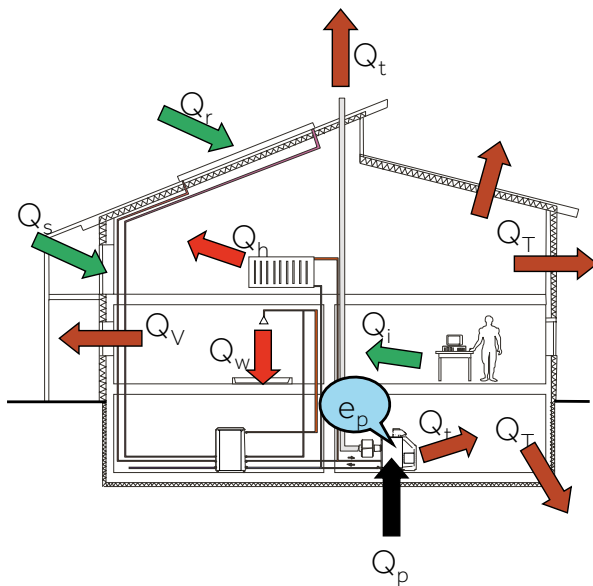
## NEUBAUVORGABEN DER ENEV

Die EnEV stellt in erster Linie Anforderungen an den Primärenergiebedarf. Dabei wird der bauliche Wärmeschutz der Gebäudehülle ebenso betrachtet wie die Energieeffizienz der eingesetzten Anlagentechnik für z.B. Heizung, Lüftung, Kühlung und Beleuchtung. Durch einen Multiplikator, den Primärenergiefaktor, wird dabei auch die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger bis zur Entnahme im Gebäude bewertet, so dass der unterschiedliche Ressourcenverbrauch und mittelbar auch die unterschiedlich hohen  $\text{CO}_2$ -Emissionen Berücksichtigung finden.

Die EnEV bietet den Nachweisführenden zwei verschiedene Verfahren an, um den Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen an einen energiesparenden Wärmeschutz bei Wohngebäuden führen zu können. In beiden Fällen wird der ermittelte Jahresprimärenergiebedarf mit dem eines geometrisch gleichen Referenzgebäudes zu vergleichen und ein maximaler spezifischer Transmissionswärmeverlust entgegengestellt.

Der Jahresprimärenergiebedarf kann dabei entweder nach der DIN V 18599:2011-12 berechnet werden, oder wird nach DIN EN 832:2003-06 in Verbindung mit DIN V 4108-6:2003-06 und DIN V 4701-10:2003-08 ermittelt. Auch der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen. Der begrenzte Primärenergiebedarf wird anhand eines Referenzgebäudes ermittelt. Das Referenz-Wohngebäude hat die gleiche Geometrie, Bau-

Zusammensetzung des Primärenergiebedarfs



- $Q_h$  Wärmebedarf Heizung
- $Q_w$  Wärmebedarf Warmwasser
- $Q_t$  Wärmeverluste Anlagentechnik
- $Q_T$  Wärmeverluste Transmission
- $Q_V$  Wärmeverluste Lüftung
- $Q_r$  Wärmegewinne regenerative Energien
- $Q_s$  Wärmegewinne Solar
- $Q_i$  Wärmegewinne intern
- $e_p$  primärenergetische Anlagenaufwandszahl

$Q_p$  Primärenergiebedarf

maße, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung wie das zu planende neue Gebäude. Die Ausführung und technische Ausstattung des Referenzhauses ergeben sich aus einer Tabelle mit folgenden Angaben:

- Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) der Bauteile, die das beheizte oder gekühlte Bauvolumen umgeben: Außenwand, Dach, Bodenplatte, Fenster und Außentüren,
- der Wärmebrückenzuschlag für diese Außenbauteile,
- den Bemessungswert für die Luftdichtheit der Gebäudehülle,
- die Vorgaben für die Berücksichtigung des Sonnenschutzes,
- technische Ausstattung für die Heizung, Warmwassers und Lüftung.
- Das Referenzhaus ist nicht mit einer Kühlung ausgestattet.

Bei Wohngebäuden muss der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlustes bezogen auf die wärmeübertragende Gebäudehülle eingehalten werden. Beim entsprechenden Nachweis nach Referenzgebäude dürfen folgende maximale Transmissionswärmeverluste nicht überschritten werden:

Bauteil bei Neubau Referenzgebäude	U-Wert nach [W/m <sup>2</sup> K]
Steildächer	0,20
Außenwände (einschl. Rollladenkästen etc.)	0,28
Wohnraumdachfenster	1,40

Den maximalen U-Wert des Referenzgebäudes von 0,20 W/m<sup>2</sup>K für geneigte Dächer erreicht man zum Beispiel schon mit einer Vollflächendämmung über den Sparren mit dem Hochleistungsdämmstoff Braas DivoDämm Top der WLS 023 ( $\lambda_D = 0,022/0,023$  W/mK) in nur 120 mm Stärke. Für das Hochleistungsdämmsystem Braas Clima Comfort  $\lambda_D = 0,020/0,021$  (W/mK) wird bereits bei einer Plattenstärke von 100 mm dieser Anforderungswert unterschritten. Durch höhere Plattenstärken sowie in Kombination mit Zwischensparrendämmungen können besonderes zukunftsfähige Dachdämmungen ausgeführt werden.

**ENEV-EASY**

Mit einem vereinfachten Modellgebäudeverfahren („EnEV-easy“) können seit 2016 bestimmte, nicht gekühlte Wohngebäude auch ohne den üblichen rechnerischen Nachweis erstellt werden, wenn sie eine bauliche und anlagentechnische Standard-Ausstattung aufweisen und typischen Mustergebäuden zugeordnet werden können. Hierfür sind folgende Kriterien bestimmend:

- Der Jahres-Primärenergiebedarf überschreitet nicht den zulässigen Wert, der sich durch ein Referenzhaus ergeben würde.
- Der Transmissionswärmeverlust über die Gebäudehülle überschreitet nicht den zulässigen Wert, den die EnEV vorgibt.
- Der sommerliche Wärmeschutz des Hauses entspricht den Vorgaben der Verordnung.



# Wärmeschutz

An neue Gebäude werden derzeit auch Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) gestellt. Dieses Gesetz lässt aber andererseits nur bei bestimmten Erfüllungsoptionen einen Verzicht auf rechnerische Nachweise zu. Somit lässt sich EnEV-easy nur in Verbindung mit bestimmten anlagentechnischen Ausstattungen anwenden. Da das vereinfachte Verfahren sich auch nur auf die Mindestanforderungen der EnEV mit Standardwerten bezieht, werden auch keine verbesserten und somit zukunftsfähigen Ausführungen von Gebäuden gefördert.

## MODERNISIERUNGSVORGABEN NACH ENEV

Bei wesentlichen Änderungen an den Außenbauteilen sowie bei Erweiterungen und Ausbauten müssen bestimmte Anforderungen eingehalten und nachgewiesen werden. Werden an einem Bauteil größere Maßnahmen erforderlich, sind bei den betroffenen Teilflächen ebenso energetische Standards einzuhalten. Eine Bagatellgrenze von 10% der zu erneuernden Fläche begrenzt das Anforderungsniveau ebenso wie beispielsweise Anforderungen des Denkmalschutzes.

Der Nachweis der bedingten Bauteilanforderungen kann entweder durch das Referenzgebäudeverfahren oder im Bauteilverfahren erfolgen. Bei den Bauteilanforderungen dürfen die ertüchtigten Bauteile der Modernisierung maximale Wärmedurchgangskoeffizienten (UWerte) nicht überschreiten:

Bauteil bei Ersatz, Erneuerung	U-Wert nach [W/m²K]
Steildächer (einschl. Gauben, Abseiten etc.)	0,24
Außenwände	0,24
Wohnraumdachfenster	1,40

Für die energetische Modernisierung eines zum Beispiel nachträglich auszubauenden geneigten Daches mit dem maximal zulässigen U-Wert von 0,24 W/m²K ist die Vollflächendämmung über den Sparren mit Braas Divo-Dämm Top in sogar nur 100 mm Stärke möglich. Für das Dämmsystem Braas Clima Comfort sind bei diesem Anforderungsniveau bereits 80 mm Plattenstärke ausreichend. Aber auch hier gilt, dass es sich lohnt, mit den Hochleistungsdämmstoffen von Braas besser gedämmte und somit zukunftssichere Konstruktionen zu gestalten. Die günstigen λ-Werte der Hochleistungsdämmsysteme geben hier großen gestalterischen Freiraum für energieeffiziente Dachmodernisierungen.

## ENEV NACHWEISE

### Unternehmererklärung

Grundsätzlich ist der Bauherr für die Einhaltung der EnEV verantwortlich, jedoch haben alle an der Bauausführung Beteiligten (Planer, Bauleiter und Handwerker) eine Mitverantwortung. Nach Abschluss des Bauprojekts ist dem Bauherrn eine „Unternehmererklärung“ auszustellen. Darin wird bescheinigt, dass die geänderten Bau- oder Anlagenteile den Anforderungen der EnEV entsprechen.

### Energieausweis

Die EnEV unterscheidet zwei Arten von Energieausweisen: den Verbrauchsausweis und den Bedarfsausweis. Jeder Ausweis ist zehn Jahre gültig. Einem Verbrauchsausweis liegen Energieverbrauchswerte der letzten drei Jahre zugrunde. Damit wird lediglich der individuelle Verbrauch angegeben und nicht, wie beim Bedarfsausweis, eine Bewertung aufgrund der Energieeffizienz der Gebäudehülle und der Heizungsanlage. Für Neubauten ist der Bedarfsausweis eine generelle Pflicht.

Wird ein Gebäude modernisiert oder neu errichtet, hat der Bauherr sicherzustellen, dass ihm ein Energieausweis mit den energetischen Eigenschaften ausgestellt wird. Der Eigentümer hat den Energieausweis auf Verlangen der zuständigen Behörde und potenziellen Käufern und Mietern schon bei der Besichtigung des Kauf bzw. Mietobjekts vorzulegen. Bei Vertragsabschluss ist der dann ausgehändigt.

Nach Einführung der Energieausweise 2007 verlieren seit 2018 die ersten Nachweise ihre Gültigkeit und müssen erneuert werden. Bei Neuvermietung, Verpachtung oder Verkauf müssen dann die neue Energieausweise entsprechend der aktuellen Energieeinsparverordnung ausgestellt werden. Eine Verwendung nicht mehr gültiger Ausweise ist bußgeldbehaftet wie fehlende Energieausweise. Mit Hilfe der Unternehmerklärungen und Energieausweise sollen sich Gebäudeenergieeffizienzen am Markt als nachvollziehbares Qualitätskriterium etablieren und durch die Einführung unabhängiger Stichprobenkontrollen gestärkt werden.

Quelle: ZVDH

## PASSIVHAUS-STANDARDS

Passivhäuser brauchen gegenüber Neubauten nach Energieeinsparverordnung ca. 80 % weniger Heizwärme, da die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste des Bauwerkes durch eine optimierte Gebäudehülle (günstiges A/V-Verhältnis) minimiert werden. Für die Realisierung eines Passivhauses ist ein kompakter Baukörper wichtig. Das Gebäude sollte nach Süden ausgerichtet sein, sodass die passiven solaren Gewinne über die Fensterflächen möglichst groß sind und alle Vor- und Rücksprünge in der Fassade und im Dach wie Erker oder Gauben sollten vermieden werden. Sie stellen zusätzliche wärmeübertragende Flächen mit zusätzlichen Wärmeverluste dar und müssen mit größeren Dämmstoffdicken ausgeglichen werden.

Die geringen Wärmeverluste lassen sich somit durch passive Energiegewinne ausgleichen. Auf ein konventionelles Heizsystem kann verzichtet werden. Der noch notwendige Heizwärmebedarf erlaubt die Restwärmeerzeugung und -übertragung durch eine Zuluftheizung. Diese kann über die sowieso vorhandene Lüftungsanlage mit Nachheizregister betrieben werden.

### Passivhaus Kriterien

- Hochgedämmte Gebäudehülle
- Vermeidung von Wärmebrücken
- Kompakter Baukörper
- Passive Solarenergienutzung durch Südorientierung
- Hochwertige Fensterverglasung/-rahmen
- Hohe Luftdichtheit
- Wärmerückgewinnung aus der Abluft
- Trinkwassererwärmung durch Solarkollektoren oder Wärmepumpe
- Passive Luftvorerwärmung durch z.B. Erdwärmetauscher

Bei den üblichen Konstruktionen der geneigten Dächer mit Sparren, Pfetten und Dachdeckungen handelt es sich um sogenannte Holzleichtbaukonstruktionen. Um die Planung und Ausführung zu erleichtern, wurden unterschiedliche Systemaufbauten vom Passivhaus-Institut als „zertifizierte Komponenten“ aufgenommen:

- Braas Clima Comfort – Neubau Aufsparrendämmung
- Braas Clima Comfort – Neubau Kombidämmung
- Braas Clima Comfort – Sanierung mit Kombidämmung



## ÖKOLOGIE UND NACHHALTIGKEIT

Energiesparendes Bauen und Sanieren mit wärmedämmenden Baustoffen ist Pflicht. Die zukunftsorientierte Wärmedämmung mit Braas Clima Comfort und DivoDämm sorgt dabei für konsequent niedrige Heizkosten. Bereits nach geringer Nutzungszeit amortisiert sich der Energieverbrauch zur Herstellung der Dämmelemente. Neben den günstigen Dämmeigenschaften gehört die ausgezeichnete Beständigkeit zu den wichtigen Argumenten, sich für Braas Dämmsysteme zu entscheiden. Die Langlebigkeit ist Voraussetzung für die effiziente Nutzung regenerativer Energien und einer hochwertigen Heizungsanlage.

Wie umweltfreundlich ein Baustoff wirklich ist, wie viel Energie bei seiner Herstellung verbraucht wird, wie hoch das daraus resultierende Treibhauspotenzial ist, lässt sich aus den Umweltproduktdeklaration (EPD) ersehen. Diese Environmental Product Declarations beinhalten alle ökobilanzierten Indikatoren zum Treibhauseffekt, zur Ressourcennutzung und zu den Einflüssen auf die Menschen und das Ökosystem.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit liegen für Braas Clima Comfort und DivoDämm Umweltprodukterklärungen nach ISO 14025 vor. Diese Umweltprodukterklärungen werden vom Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) in Kooperation mit dem Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, dem Umweltbundesamt und einem unabhängigen Sachverständigenausschuss erstellt.

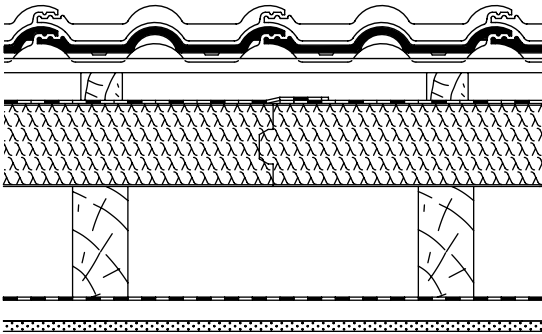
Die EPD liefert somit eine relevante, objektive und vergleichbare Datenbasis und bietet die Möglichkeit, sich bei der Wahl der Baustoffe an ökologischen Kriterien zu orientieren.



# Wärmeschutz

## BEISPIELHAFTE DACHAUFBAUTEN / MASSSTAB 1:10

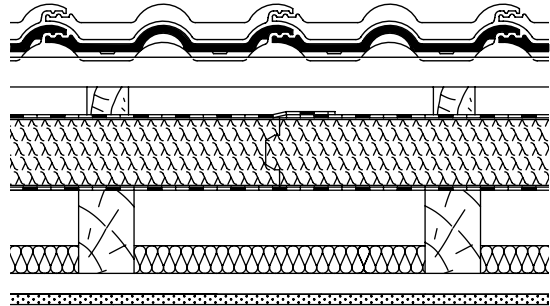
### CLIMA COMFORT.



#### Bsp. Neubau

140 mm Resol, 021, U-Wert ca. 0,18 W/m<sup>2</sup>K  
Luftdichtigkeitsschicht unter Sparren,  
z. B. DivoDämm Membran 4

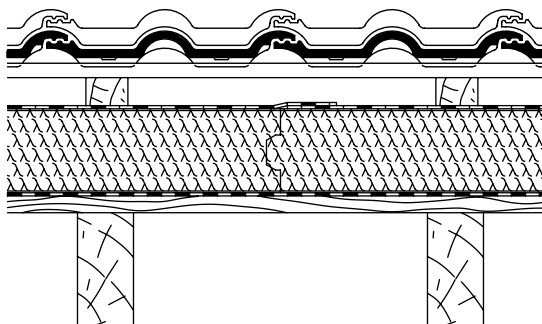
### CLIMA COMFORT.



#### Bsp. Bestand

60 mm MiWo, 040 alt, ruhende Luftschicht,  
80 mm Resol, 021, U-Wert ca. 0,18 W/m<sup>2</sup>K  
Luftdichtigkeitsschicht, z. B. mit DivoDämm  
Membran 2 2S über dem Sparren

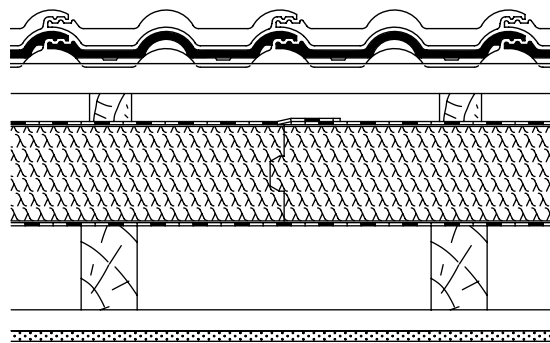
### DIVODÄMM TOP.



#### Bsp. Neubau

120 mm PU, 023, U-Wert ca. 0,18 W/m<sup>2</sup>K  
Luftdichtigkeitsschicht auf Schalung über sichtbaren  
Sparren  $s_d > 100$  m, z. B. DivoDämm Membran 100 2S

### DIVODÄMM KOMPAKT.

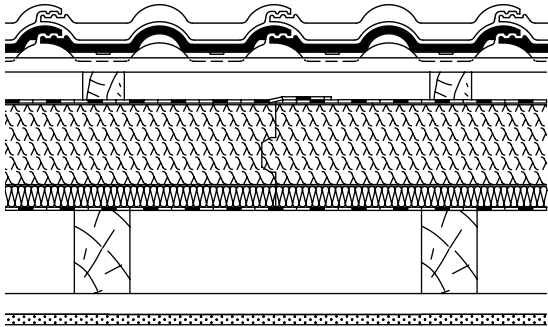


#### Bsp. Bestand

Alte MiWo entfernt, 120 mm PU, 026,  
U-Wert ca. 0,20 W/m<sup>2</sup>K  
Luftdichtigkeitsschicht, z. B. mit DivoDämm  
Membran 2 2S über den Sparren

**BEISPIELHAFTE DACHAUFBAUTEN / MASSSTAB 1:10**

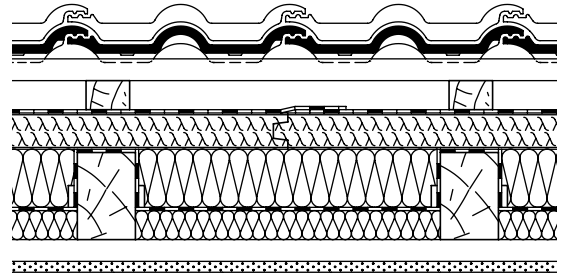
**DIVODÄMM KOMPAKT PLUS.**



**Bsp. Bestand**

Alte MiWo entfernt, 120 mm PU, 026, + 30 mm HF,  
 U-Wert ca. 0,18 W/m<sup>2</sup>K  
 Luftdichtheitsschicht, z. B. mit DivoDämm  
 Membran 2 2S über den Sparren

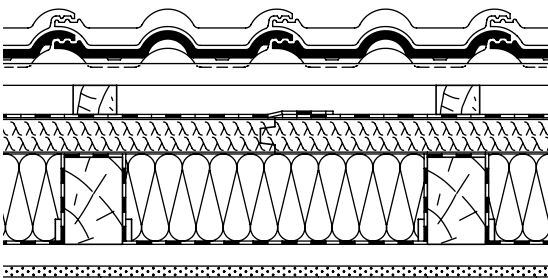
**DIVODÄMM PRO.**



**Bsp. Bestand**

40 mm MiWo, 040 alt, 100 mm MiWo, 035 neu,  
 50 mm PU, 028  
 U-Wert ca. 0,22 W/m<sup>2</sup>K  
 Luftdichtigkeitsschicht, schlaufenförmig verlegt,  
 z. B. DivoDämm Membran 2 2S

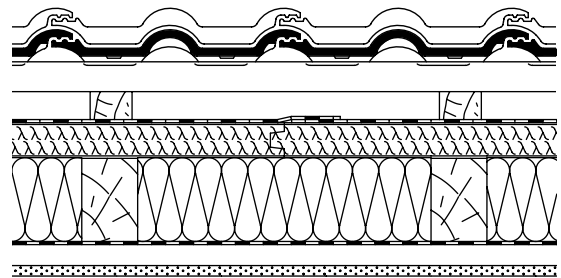
**DIVODÄMM PRO.**



**Bsp. Bestand**

140 mm MiWo, 035, 50 mm PU, 028,  
 U-Wert ca. 0,19 W/m<sup>2</sup>K  
 Luftdichtigkeitsschicht, schlaufenförmig verlegt,  
 z. B. DivoDämm Membran 2 2S

**DIVODÄMM PRO.**



**Bsp. Neubau**

160 mm MiWo, 035, 50 mm PU, 028,  
 U-Wert ca. 0,17 W/m<sup>2</sup>K  
 Luftdichtigkeitsschicht unter Sparren  $s_d > 40$  m,  
 z. B. DivoDämm Membran 100 2S

# Wärmeschutz

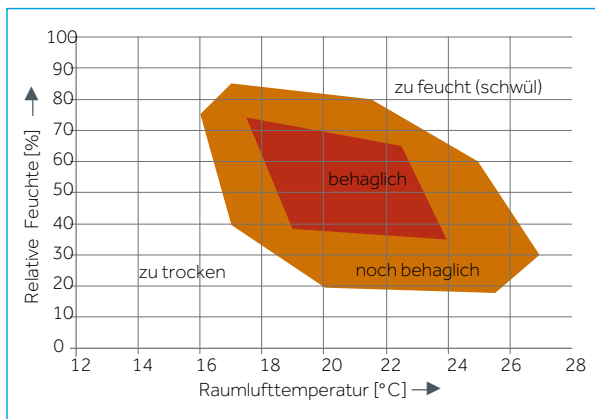
## HITZESCHUTZ

Nach den Anforderungen der EnEV sollen nicht nur die Wärmeverluste über die Gebäudehülle im Winter vermieden werden. Auch dem sommerlichen Wärmeschutz ist Rechnung zu tragen. So wird der Wohnkomfort erhöht und der Energieaufwand zur Kühlung und Klimatisierung der Räume vermieden.

Vorrangig für den sommerlichen Wärmeschutz sind sowohl effektive Verschattungsmöglichkeiten der Verglasungsflächen sowie die nächtliche Lüftung durch die Bewohner als auch eine Dämmung der Gebäudehülle mit einem guten U-Wert. Hierfür sind Stärke und Qualität ( $\lambda$ -Wert) entscheidend, Materialunterschiede bei den Dämmungen sind dagegen vernachlässigbar.

## BEHAGLICHKEITSFELD

### Raumluftfeuchte – Raumtemperatur



Quelle: W. Frank, Berichte aus der Bauforschung – Raumklima und thermische Behaglichkeit

## R-WERT UND U-WERT

Der Wärmedurchlasswiderstand (R-Wert) sowie der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) beschreiben die charakteristischen Größen zur Beurteilung eines Bauteils oder Baustoffs für den Wärmeschutz. Je höher der R-Wert einer Bauteilschicht ist, umso besser dämmt diese Schicht.

Zur Berechnung des U-Wertes werden noch die Übergangswiderstände von der Innenseite zum Bauteil ( $R_{si}$ ) und vom Bauteil zur Außenseite ( $R_{se}$ ) berücksichtigt. Beim U-Wert gilt: je niedriger, umso besser dämmt das Bauteil. Seine SI-Einheit wird in  $W/(m^2 \cdot K)$  angegeben.

## CLIMA COMFORT/ CLIMA COMFORT PUR

### WLS 021/022

Plattendicke [mm]	$R_T$ [ $m^2 \cdot K/W$ ]	U-Wert* [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
60	2,86	0,334
80	3,81	0,253
100	4,76	0,204
120	5,71	0,171
140	6,36	0,154
160	7,27	0,135

## DIVODÄMM TOP

Plattendicke [mm]	WLS 023		WLS 026/027/028	
	$R_T$ [ $m^2 \cdot K/W$ ]	U-Wert* [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]	$R_T$ [ $m^2 \cdot K/W$ ]	U-Wert* [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
50	–	–	1,79	0,519
80	3,48	0,276	2,96	0,322
100	4,35	0,223	3,70	0,260
120	5,22	0,187	4,62	0,210
140	6,09	0,161	5,38	0,181
160	6,96	0,141	6,15	0,159
180	7,83	0,126	6,92	0,142

## DIVODÄMM KOMPAKT/PRO

## DIVODÄMM KOMPAKT PLUS

Plattendicke [mm]	WLS 026/027	
	$R_T$ [ $m^2 \cdot K/W$ ]	U-Wert* [ $W/(m^2 \cdot K)$ ]
80 + 30	3,71	0,260
100 + 30	4,45	0,218
120 + 30	5,37	0,182
140 + 30	6,13	0,159
160 + 30	6,90	0,142

\* Berechnet mit  $R_{si}$  0,10 und  $R_{se}$  0,04.

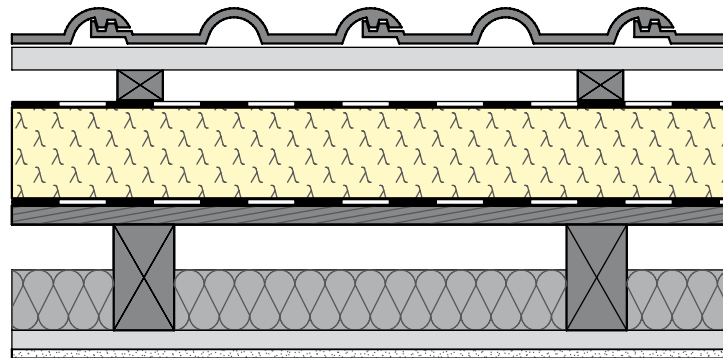


# Hinweise zur Dämmwerttabelle

## DÄMMWERTTABELLE – ZUR ABSCHÄTZUNG DER WÄRMESCHUTZFUNKTION DES DACHES

Die umseitige Dämmwerttabelle dient Ihnen als Hilfsmittel zur Abschätzung der notwendigen Dämmstoffdicken. Während für energetische Sanierungen von Bestandsbauten ein U-Wert von maximal  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  einzuhalten ist, liegt dieser für Neubauten bei maximal  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Da die EnEV mit Stand 2016 gegenüber Stand 2014 für die Gebäudehülle eine 20%ige Verbesserung fordert, ist ein U-Wert von ca.  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  zu empfehlen. Wird eine

lohnenswerte Förderung nach KfW-Vorgaben angestrebt, sollte ein Tabellenwert kleiner  $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$  gewählt werden. Bei ca.  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$  liegt der U-Wert für den Passivhausstandard. Die in der Tabelle genannten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) basieren auf dem Dachaufbau, wie er bei energetischen Modernisierungen üblich ist.



### DACHAUFBAU VON AUSSEN NACH INNEN:

- Dachdeckung Frankfurter Pfanne
- Traglattung, Dicke 30 mm
- Konterlattung, Dicke 40 mm
- Wärmeübergangswiderstand außen  $R_{se} 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Aufsparrendämmung DivoDämm oder Klima Comfort (WLS/Dicke lt. Tabelle) inkl. Unterdeckbahn  $s_d 0,03 \text{ m}$
- Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse (analog Varianten 1-5)
- Holzschalung, Dicke 24 mm (mit/ohne lt. Tabelle)
- Sparren, Breite 80 mm (Höhe 120/160 mm lt. Tabelle)
- Sparrenachsabstand 650 mm
- Ruhende Luftschicht  $R 0,16 \text{ m}^2\text{K/W}$  (mit/ohne je nach Dämmdicke)
- Zwischensparrendämmung Mineralwolle (WLS/Dicke lt. Tabelle)
- Wärmeübergangswiderstand innen  $R_{si} 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Traglattung, Dicke 30 mm
- Gipskartonbekleidung, Dicke 12,5 mm

### ZUR ORIENTIERUNG.

Die in der Tabelle genannten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) basieren auf dem Dachaufbau, wie er bei energetischen Modernisierungen üblich ist. Zur besseren Orientierung sind die jeweiligen Höchstwerte  $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$  im Folgenden farblich markiert:

- Anforderung an Altbauten: U-Wert  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  nach EnEV 2014
- Anforderung an Neubauten: U-Wert  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  Empfehlung nach EnEV 2014, Stand 2016 (-20%)
- Anforderung an Förderung nach KfW-Vorgaben: U-Wert  $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Anforderung an Passivhaus: U-Wert ca.  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

### UNSERE EMPFEHLUNG.

Im Falle einer konkret anstehenden Realisierung raten wir zur exakten Berechnung nach tatsächlich vorhandenem oder geplantem Dachaufbau. Hierfür stehen Ihnen die umfassenden Serviceleistungen unserer Anwendungsberatung zur Verfügung (beratung@bmggroup.com).

# Dämmwerttabelle

Energetische Sanierung mit ZSD\*, MiWo\* + ASD\* DivoDämm oder Clima Comfort

U-Wert in [W/m<sup>2</sup>K]

			Pro	Kompakt							
			50	80	100	120	140	160	180		
			028	027	027	026	026	026	026		
			U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert		
Sparrenhöhe 120 mm	ZSD	Ungeschalt	U-Wert								
	MiWo	0 mm	4,79	0,453	0,295	0,242	0,198	0,172	0,152	0,136	
		040	40 mm	0,85	0,322	0,234	0,199	0,168	0,149	0,134	0,121
			60 mm	0,63	0,284	0,212	0,183	0,157	0,140	0,126	0,115
			80 mm	0,51	0,254	0,195	0,170	0,147	0,132	0,120	0,110
			100 mm	0,43	0,232	0,181	0,159	0,139	0,125	0,114	0,105
			120 mm	0,38	0,219	0,172	0,152	0,133	0,121	0,110	0,102
	ZSD	Geschalt (24 mm)	U-Wert								
	MiWo	0 mm	2,46	0,418	0,280	0,232	0,191	0,167	0,148	0,133	
		040	40 mm	0,73	0,304	0,224	0,192	0,163	0,145	0,131	0,119
			60 mm	0,56	0,269	0,204	0,177	0,152	0,136	0,123	0,113
			80 mm	0,46	0,243	0,188	0,165	0,143	0,129	0,117	0,107
100 mm			0,39	0,222	0,174	0,154	0,135	0,122	0,112	0,103	
120 mm			0,35	0,210	0,166	0,148	0,130	0,118	0,108	0,100	
Sparrenhöhe 160 mm	ZSD	Ungeschalt	U-Wert								
	MiWo	0 mm	4,76	0,449	0,294	0,241	0,197	0,171	0,151	0,136	
		035	40 mm	0,75	0,306	0,225	0,193	0,164	0,146	0,131	0,119
			60 mm	0,55	0,266	0,202	0,176	0,151	0,136	0,123	0,112
			80 mm	0,44	0,237	0,184	0,162	0,141	0,127	0,116	0,106
			100 mm	0,37	0,214	0,169	0,150	0,132	0,120	0,110	0,101
			120 mm	0,32	0,196	0,157	0,140	0,124	0,113	0,104	0,096
	ZSD	Geschalt (24 mm)	U-Wert								
	MiWo	0 mm	2,45	0,414	0,279	0,231	0,191	0,166	0,147	0,132	
		035	40 mm	0,66	0,290	0,216	0,186	0,159	0,142	0,128	0,116
			60 mm	0,50	0,254	0,195	0,170	0,147	0,132	0,120	0,110
			80 mm	0,40	0,227	0,178	0,157	0,137	0,124	0,113	0,104
100 mm			0,34	0,206	0,164	0,146	0,129	0,117	0,107	0,099	
120 mm			0,30	0,189	0,153	0,137	0,121	0,111	0,102	0,095	
140 mm	0,27	0,175	0,143	0,129	0,115	0,105	0,097	0,091			
160 mm	0,25	0,167	0,137	0,124	0,111	0,102	0,094	0,088			
Sparrenhöhe 160 mm	ZSD	Ungeschalt	U-Wert								
	MiWo	0 mm	4,76	0,449	0,293	0,240	0,197	0,171	0,151	0,135	
		032	40 mm	0,64	0,297	0,220	0,189	0,161	0,144	0,129	0,118
			60 mm	0,48	0,257	0,197	0,172	0,149	0,133	0,121	0,111
			80 mm	0,39	0,228	0,179	0,158	0,138	0,125	0,114	0,104
			100 mm	0,34	0,205	0,164	0,146	0,129	0,117	0,107	0,099
			120 mm	0,30	0,187	0,152	0,136	0,121	0,111	0,102	0,094
	ZSD	Geschalt (24 mm)	U-Wert								
	MiWo	0 mm	2,45	0,414	0,278	0,230	0,190	0,166	0,147	0,132	
		032	40 mm	0,57	0,282	0,212	0,183	0,157	0,140	0,126	0,115
			60 mm	0,44	0,245	0,190	0,167	0,145	0,130	0,118	0,108
			80 mm	0,37	0,218	0,173	0,153	0,134	0,122	0,111	0,102
100 mm			0,32	0,197	0,159	0,142	0,126	0,115	0,105	0,097	
120 mm			0,28	0,181	0,148	0,133	0,118	0,108	0,100	0,093	
140 mm	0,26	0,167	0,138	0,125	0,112	0,103	0,095	0,089			
160 mm	0,24	0,159	0,132	0,120	0,108	0,099	0,092	0,086			

\* ZSD = Zwischensparrendämmung, ASD = Aufsparrendämmung, MiWo = Mineralwolle.

# Dämmwerttabelle

Top

80	100	120	140	160	180
023	023	023	023	023	023
U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,256	0,209	0,177	0,153	0,135	0,121
0,208	0,176	0,153	0,135	0,121	0,109
0,191	0,164	0,144	0,128	0,115	0,104
0,177	0,153	0,135	0,121	0,109	0,100
0,165	0,144	0,128	0,115	0,105	0,096
0,157	0,138	0,123	0,111	0,101	0,093

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,245	0,202	0,172	0,149	0,132	0,119
0,201	0,171	0,149	0,132	0,118	0,107
0,184	0,159	0,140	0,124	0,112	0,102
0,171	0,149	0,132	0,118	0,107	0,098
0,160	0,140	0,125	0,112	0,102	0,094
0,153	0,135	0,120	0,109	0,099	0,092

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,255	0,209	0,176	0,153	0,135	0,121
0,201	0,171	0,149	0,132	0,118	0,107
0,183	0,158	0,139	0,124	0,112	0,102
0,168	0,146	0,130	0,117	0,106	0,097
0,156	0,137	0,122	0,110	0,101	0,093
0,145	0,129	0,115	0,105	0,096	0,089
0,136	0,121	0,110	0,100	0,092	0,085
0,130	0,117	0,106	0,097	0,089	0,083

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,243	0,201	0,171	0,149	0,132	0,118
0,194	0,166	0,145	0,129	0,116	0,105
0,177	0,153	0,135	0,121	0,110	0,100
0,163	0,143	0,127	0,114	0,104	0,095
0,151	0,133	0,119	0,108	0,099	0,091
0,141	0,126	0,113	0,103	0,094	0,087
0,133	0,119	0,107	0,098	0,090	0,084
0,127	0,114	0,104	0,095	0,088	0,081

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,254	0,208	0,176	0,153	0,135	0,121
0,198	0,169	0,147	0,130	0,117	0,106
0,179	0,155	0,136	0,122	0,110	0,101
0,164	0,143	0,127	0,115	0,104	0,095
0,151	0,133	0,119	0,108	0,099	0,091
0,141	0,125	0,113	0,102	0,094	0,087
0,132	0,118	0,107	0,098	0,090	0,083
0,126	0,113	0,103	0,094	0,087	0,081

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,243	0,200	0,170	0,148	0,131	0,118
0,191	0,164	0,143	0,127	0,115	0,104
0,173	0,150	0,133	0,119	0,108	0,099
0,159	0,139	0,124	0,112	0,102	0,094
0,147	0,130	0,117	0,106	0,097	0,089
0,137	0,122	0,110	0,101	0,092	0,085
0,129	0,115	0,105	0,096	0,088	0,082
0,123	0,111	0,101	0,093	0,085	0,079

Clima Comfort/Pur

60	80	100	120	140	160
021	021	021	021	022	022
U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,304	0,236	0,192	0,163	0,147	0,130
0,239	0,195	0,164	0,142	0,130	0,116
0,217	0,180	0,154	0,134	0,123	0,111
0,199	0,167	0,144	0,127	0,117	0,106
0,185	0,157	0,136	0,120	0,112	0,101
0,176	0,150	0,131	0,117	0,108	0,098

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,288	0,226	0,186	0,158	0,143	0,127
0,229	0,188	0,160	0,139	0,127	0,114
0,209	0,174	0,149	0,131	0,120	0,109
0,192	0,162	0,140	0,124	0,115	0,104
0,178	0,152	0,133	0,118	0,109	0,099
0,170	0,146	0,128	0,114	0,106	0,097

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,302	0,234	0,191	0,162	0,146	0,129
0,230	0,189	0,160	0,139	0,127	0,114
0,207	0,173	0,148	0,130	0,120	0,108
0,188	0,160	0,138	0,122	0,113	0,103
0,173	0,149	0,130	0,116	0,107	0,098
0,161	0,139	0,123	0,110	0,102	0,094
0,150	0,131	0,116	0,104	0,098	0,090
0,144	0,126	0,112	0,101	0,095	0,087

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,286	0,225	0,185	0,157	0,143	0,126
0,221	0,183	0,156	0,135	0,124	0,112
0,199	0,167	0,144	0,127	0,117	0,106
0,182	0,155	0,135	0,120	0,111	0,101
0,168	0,145	0,127	0,113	0,105	0,096
0,156	0,136	0,120	0,107	0,100	0,092
0,146	0,128	0,114	0,102	0,096	0,088
0,140	0,123	0,110	0,099	0,093	0,086

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,302	0,234	0,191	0,162	0,146	0,129
0,226	0,186	0,158	0,137	0,126	0,113
0,201	0,169	0,145	0,128	0,118	0,106
0,182	0,155	0,135	0,120	0,111	0,101
0,167	0,144	0,126	0,113	0,105	0,096
0,155	0,134	0,119	0,107	0,100	0,091
0,144	0,126	0,112	0,101	0,095	0,087
0,138	0,121	0,108	0,098	0,092	0,085

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,286	0,225	0,185	0,157	0,143	0,126
0,217	0,179	0,153	0,134	0,123	0,111
0,194	0,164	0,142	0,125	0,115	0,104
0,176	0,151	0,132	0,117	0,109	0,099
0,162	0,140	0,123	0,110	0,103	0,094
0,150	0,131	0,116	0,105	0,098	0,090
0,140	0,123	0,110	0,099	0,093	0,086
0,134	0,118	0,106	0,096	0,090	0,083

DÄMMUNG + ZUBEHÖR

# Wärmeschutz

## WÄRMEBRÜCKEN

Bauphysikalisch betrachtet sind Wärmebrücken Bereiche mit einer erhöhten Wärmeleitfähigkeit. Sie entstehen in der Regel durch zusammengesetzte Konstruktionen, z. B. an den Balken und Sparren bei einer Gefach- oder Zwischensparrendämmung.

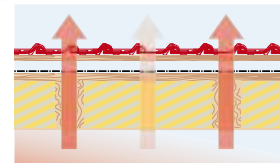
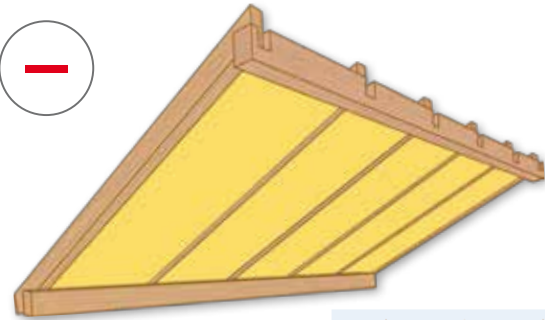
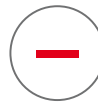
Im Bereich einer Wärmebrücke ist zum einen die Wärmeleitung erhöht, was den Wärmeverlust und die Heizkosten in die Höhe treibt. Gleichzeitig fällt die raumseitige Temperatur an einer Wärmebrücke ab. Wenn der Temperaturabfall so stark ist, dass die Taupunkttemperatur unterschritten wird, fällt Kondenswasser aus. Dadurch besteht die Gefahr einer Durchfeuchtung, der Schimmelpilzbildung und langfristig kann sogar die Tragkonstruktion gefährdet werden.

Nach den Vorgaben der EnEV ist der Wärmeverlust über Wärmebrücken nach den Regeln der Technik zu begrenzen. Bei einer konventionellen Zwischensparrendämmung kann der Wärmeverlust über Wärmebrücken durch den Materialwechsel am Sparren bis zu 20 % des gesamten Transmissionswärmeverlustes betragen. Mit einer Vollflächendämmung über den Sparren mit den effizienten Braas Dämmsystemen Clima Comfort und DivoDämm werden Wärmebrücken durch die Verlegung der Dämmelemente mit umlaufender Nut-Feder-Verbindung nahezu ausgeschlossen.

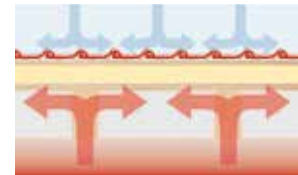
Ein weiterer Vorteil: Da die dämmende Schicht unsichtbar über den Sparren liegt, können freiliegende Dachsparren auch als architektonische Elemente zur Gestaltung des Dachraumes genutzt werden.

Dämmtechnisch abgestimmte Dachsystemteile wie die DivoDämm Anschlusshülse für Rohrdurchgänge und der Dämm- und Montagerahmen zum wärmebrückenfreien Einbau von Wohnraum-Dachfenstern ergänzen die sinnvolle Aufsparrendämmung.

## PROBLEM: WÄRMEBRÜCKE BEI ZWISCHENSPPARRENDÄMMUNG



## LÖSUNG: AUFSPARRENDÄMMUNG



## DIFFUSION UND KONVEKTION

Eine hervorragende Dämmung des ausgebauten Dachraums, die alle Anforderungen der EnEV erfüllt, ist gut – aber längst nicht alles, was bei der Planung und Ausführung einer zukunftssicheren Dachkonstruktion zu berücksichtigen ist. Neben dem Witterungs- und Wärmeschutz kommt dem Schutz vor Tauwasser eine besondere Bedeutung zu. Denn nur ein Dachaufbau, der die bauphysikalischen Anforderungen sowohl hinsichtlich Wärme als auch Tauwasserschutz erfüllt, gewährleistet langfristig ein angenehmes Raumklima und ein dauerhaft funktionstüchtiges Dach.

Wasserdampf in der Luft kann dann zum Problem werden, wenn er sich an Bauteilen niederschlägt, nicht schnell genug abtrocknen kann und so durch eine anhaltende Feuchtigkeit das ideale Klima für Schädlinge, Schimmel und Bauschäden bietet. Deshalb ist es zwingend notwendig, die Tauwasserbildung auch in der Dachkonstruktion zu vermeiden. Wasserdampf kann durch Diffusion oder Konvektion in eine Konstruktion gelangen. Entsprechende Regelungen ergeben sich neben der DIN 4108-3 aus der DIN 68 800-2 mit ihren Anforderungen zum konstruktiven und zum Verzicht auf chemischen Holzschutz.

Da der Eintragungsweg über Diffusionsvorgänge verhältnismäßig gering ist und auch einfach bewertet werden kann, ist gegenüber den möglichen konvektiven Strömungen mit erheblich größeren Risiken durch Fugen eine Luftdichtheitsschicht gefordert.

## WASSERDAMPFDIFFUSIONSWIDERSTAND

Bei Wasserdampf handelt es sich um in Luft gelöste, frei bewegliche Wassermoleküle. Jeder Stoff, der die Bewegung dieser Moleküle hemmt, setzt ihnen einen Widerstand entgegen. Die Größe dieses Widerstandes wird in der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  angegeben. Sie gibt an, wie viel höher der Diffusionswiderstand im Vergleich zu einer 1 Meter dicken ruhenden Luftschicht ( $\mu = 1$ ) ist.

## CLIMA COMFORT UND DIVODÄMM

	DivoDämm Pro	DivoDämm Kompakt						DivoDämm Top	Clima Comfort/ Clima Comfort Pur					
Dicke [mm]	50	80	100	120	140	160	180	80–180	60	80	100	120	140	160
Dicke [m]	0,05	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,08–0,18	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
$\mu$	130	130	130	130	130	130	130	dampfdicht	35	35	35	35	35	35
$s_d$ -Wert [m]	6,5	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8	23,4	1.500	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6

## $s_d$ -WERT – JE HÖHER, DESTO DICHTER

Zur Ermittlung des tatsächlichen Diffusionswiderstandes eines Baustoffs ist nicht nur sein  $\mu$ -Wert, sondern auch seine Dicke ( $d$ ) zu berücksichtigen. Der  $s_d$ -Wert

$$s_d = \mu \cdot d[\text{m}]$$

ist ein Maß für die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke. Er besagt, wie dick eine ruhende Luftschicht sein müsste, damit sie den gleichen Wasserdampfdiffusionswiderstand wie der Baustoff aufweisen würde.

Für die Sperrwirkung einer Bauteilschicht oder Konstruktion ist die Definition nach DIN 4108-3 entscheidend. Hier werden die Bauteile entsprechend ihrer Diffusions-eigenschaften einordnet und somit auch die zugehörigen Begriffe eingeordnet:

- diffusionsoffene Schicht:  
Bauteilschicht mit  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$ ;
- diffusionsbremsende Schicht:  
Bauteilschicht mit  $0,5 \text{ m} < s_d \leq 10 \text{ m}$
- diffusionshemmende Schicht:  
Bauteilschicht mit  $10 \text{ m} < s_d \leq 100 \text{ m}$
- diffusionsperrende Schicht:  
Bauteilschicht mit  $100 \text{ m} < s_d < 1.500 \text{ m}$
- diffusionsdichte Schicht:  
Bauteilschicht mit  $s_d \geq 1.500 \text{ m}$
- Schicht mit variablem  $s_d$ -Wert:  
Bauteilschicht, die  $s_d$ -Wert je in Abhängigkeit von der umgebenden relativen Luftfeuchte verändert

Für mehrschichtige, ebene Bauteile gilt die Addition der einzelnen  $s_d$ -Werte (wasserdampfdiffusionsäquivalenten Luftschichtdicken) der Einzelschichten.



# Feuchteschutz

## RECHNERISCHER NACHWEIS – NACHWEISFREIE KONSTRUKTIONEN

Grundsätzlich gibt es verschiedene Wege, um die Tauwassermenge einer Dachkonstruktion zu ermitteln. Möglichkeit 1: Rechnerischer Nachweis nach DIN 4108-3 mit dem Periodenbilanzverfahren (Glaser-Verfahren) oder Möglichkeit 2: mit hygrothermischem Simulationsverfahren. Möglichkeit 3: Bei nicht klimatisierten Büro- oder Wohngebäuden mit normalem Raumklima können nachweisfreie Dachaufbauten nach DIN 4108-3 oder ZVDH-Merkblatt Wärmeschutz gewählt werden, bei denen kein Tauwasserrisiko besteht.

Für nachweisfreie Konstruktionen gelten nach DIN 4108-3 folgende Vorgaben:

Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke	
Außen, $s_{de}$	Innen, $s_{di}$
$\leq 0,1 \text{ m}$	$\geq 1 \text{ m}$
$0,1 \text{ m} < s_{de} \leq 0,3 \text{ m}$	$\geq 2 \text{ m}$
$0,3 \text{ m} < s_{de} \leq 2,0 \text{ m}$	$\geq 6 \cdot s_{de}$

Grundsätzliche bauliche Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 bieten Schutz vor

- Feuchte während Transport, Lagerung und Montage
- Holzfeuchte durch Einbau trockener Hölzer mit max. 20 %.
- unzuträglicher Feuchteerhöhung z.B. durch Baufeuchte
- Niederschlägen durch geeigneten Wetterschutz (Behelfsdeckung)
- nutzungsbedingter Feuchte z.B. in Fechträumen
- Feuchteaufnahme aus angrenzenden Baustoffen z.B. Sperrschichten
- unzuträglicher Feuchteveränderung durch Tauwasser aus Diffusion/Konvektion

## Hinweise zur Feuchteschutztafel

## FEUCHTESCHUTZTABELLE – ZUR ABSCHÄTZUNG DER FEUCHTESCHUTZFUNKTION DES DACHES


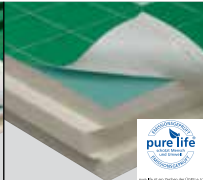
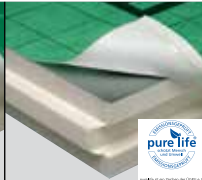
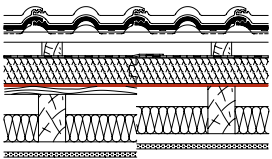




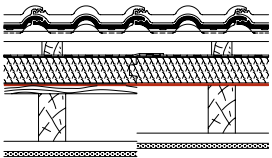




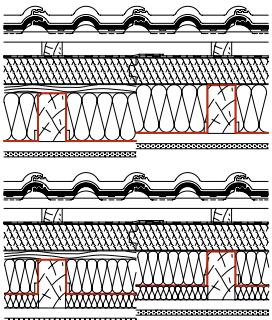




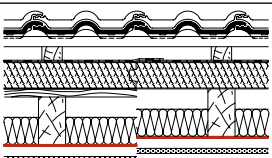




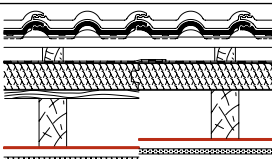



Die umseitige Feuchteschutztafel dient Ihnen als Hilfsmittel zur Abschätzung der Funktion eines Bauteils hinsichtlich des Feuchteschutzes. Die in der Feuchteschutztafel angegebenen Markierungen basieren auf dem gleichen Dachaufbau, der auch der Dämmwerttafel zugrunde liegt. Lediglich die Lage der Luftdichtheitsschicht (Dampfbremse oder Dampfsperre) ist

anhand der nachfolgenden Varianten zu unterscheiden. Welche Ausführungsvarianten mit welchen Dämmplatten möglich sind, kann der nachfolgenden Übersicht entnommen werden.

Unsere Empfehlung der zu den Dämmplatten zugehörigen Dampfbremse bzw. Dampfsperre kann ebenfalls der nachfolgenden Übersicht entnommen werden.

## Varianten

(Lage der Luftdichtheitsschicht)

					
		DivoDämm Pro	DivoDämm Kompakt	DivoDämm Top	Clima Comfort
<b>1</b>			 Membran 2 2S	 Membran 100 2S	 Membran 2 2S
<b>2</b>			 Membran 2 2S	 Membran 100 2S	 Membran 2 2S
<b>3</b>		 Membran 2 2S	 Membran 2 2S		 Membran 2 2S
<b>4</b>		 Membran 4	 Membran 4		 Membran 4
<b>5</b>			 Membran 4	 Membran 100 2S	 Membran 4


\* Tabelle auf der Innenseite beachten.

\*\* Nur mit hygrothermischem Nachweisverfahren nach DIN EN 15026.

## ZUR ORIENTIERUNG.

Die Farbmarkierungen in der innenseitigen Feuchteschutztafel basieren auf Dachaufbauten in Variante 1 (Kompakt, Top, Clima Comfort) und Variante 4 (Pro).

 Zulässiger Dachaufbau nach dem Berechnungsverfahren nach Glaser, unter Berücksichtigung des Regelklimas gemäß DIN 4108-3

 Tauwassermenge im Bauteil unzulässig nach dem Berechnungsverfahren nach Glaser, unter Berücksichtigung des Regelklimas gemäß DIN 4108-3

## UNSERE EMPFEHLUNG.

Im Falle einer konkret anstehenden Realisierung raten wir zur exakten Berechnung nach tatsächlich vorhandenem oder geplantem Dachaufbau. Hierfür stehen Ihnen die umfassenden Serviceleistungen unserer Anwendungsberatung zur Verfügung (beratung@bmggroup.com).

# Feuchteschutztafel

Die Farbmarkierungen basieren auf Dachaufbauten in Variante 4 (Pro) und Variante 1 (Kompakt, Top, Klima Comfort)  
U-Wert in [W/m²K]

		Pro	Kompakt						
		50	80	100	120	140	160	180	
Sparrenhöhe 120 mm	ZSD	028	027	027	026	026	026	026	
		U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	
	MiWo	0,453	0,295	0,242	0,198	0,172	0,152	0,136	
	040	Ungeschalt	0,322	0,234	0,199	0,168	0,149	0,134	0,121
		0 mm	0,284	0,212	0,183	0,157	0,140	0,126	0,115
		40 mm	0,254	0,195	0,170	0,147	0,132	0,120	0,110
		60 mm	0,232	0,181	0,159	0,139	0,125	0,114	0,105
		80 mm	0,219	0,172	0,152	0,133	0,121	0,110	0,102
	040	Geschalt (24 mm)	0,418	0,280	0,232	0,191	0,167	0,148	0,133
		0 mm	0,304	0,224	0,192	0,163	0,145	0,131	0,119
		40 mm	0,269	0,204	0,177	0,152	0,136	0,123	0,113
		60 mm	0,243	0,188	0,165	0,143	0,129	0,117	0,107
80 mm		0,222	0,174	0,154	0,135	0,122	0,112	0,103	
100 mm	0,210	0,166	0,148	0,130	0,118	0,108	0,100		
120 mm									
Sparrenhöhe 160 mm	ZSD	035							
		U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	
	MiWo	0,449	0,294	0,241	0,197	0,171	0,151	0,136	
	035	Ungeschalt	0,306	0,225	0,193	0,164	0,146	0,131	0,119
		0 mm	0,266	0,202	0,176	0,151	0,136	0,123	0,112
		40 mm	0,237	0,184	0,162	0,141	0,127	0,116	0,106
		60 mm	0,214	0,169	0,150	0,132	0,120	0,110	0,101
		80 mm	0,196	0,157	0,140	0,124	0,113	0,104	0,096
	035	Geschalt (24 mm)	0,414	0,279	0,231	0,191	0,166	0,147	0,132
		0 mm	0,290	0,216	0,186	0,159	0,142	0,128	0,116
		40 mm	0,254	0,195	0,170	0,147	0,132	0,120	0,110
		60 mm	0,227	0,178	0,157	0,137	0,124	0,113	0,104
80 mm		0,206	0,164	0,146	0,129	0,117	0,107	0,099	
100 mm	0,189	0,153	0,137	0,121	0,111	0,102	0,095		
120 mm	0,175	0,143	0,129	0,115	0,105	0,097	0,091		
140 mm	0,167	0,137	0,124	0,111	0,102	0,094	0,088		
160 mm									
Sparrenhöhe 160 mm	ZSD	032							
		U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	
	MiWo	0,449	0,293	0,240	0,197	0,171	0,151	0,135	
	032	Ungeschalt	0,297	0,220	0,189	0,161	0,144	0,129	0,118
		0 mm	0,257	0,197	0,172	0,149	0,133	0,121	0,111
		40 mm	0,228	0,179	0,158	0,138	0,125	0,114	0,104
		60 mm	0,205	0,164	0,146	0,129	0,117	0,107	0,099
		80 mm	0,187	0,152	0,136	0,121	0,111	0,102	0,094
	032	Geschalt (24 mm)	0,414	0,278	0,230	0,190	0,166	0,147	0,132
		0 mm	0,282	0,212	0,183	0,157	0,140	0,126	0,115
		40 mm	0,245	0,190	0,167	0,145	0,130	0,118	0,108
		60 mm	0,218	0,173	0,153	0,134	0,122	0,111	0,102
80 mm		0,197	0,159	0,142	0,126	0,115	0,105	0,097	
100 mm	0,181	0,148	0,133	0,118	0,108	0,100	0,093		
120 mm	0,167	0,138	0,125	0,112	0,103	0,095	0,089		
140 mm	0,159	0,132	0,120	0,108	0,099	0,092	0,086		
160 mm									

\* ZSD = Zwischensparrendämmung, ASD = Aufsparrendämmung, MiWo = Mineralwolle.

# Feuchteschutztablelle

Top					
80	100	120	140	160	180
023	023	023	023	023	023
U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,256	0,209	0,177	0,153	0,135	0,121
0,208	0,176	0,153	0,135	0,121	0,109
0,191	0,164	0,144	0,128	0,115	0,104
0,177	0,153	0,135	0,121	0,109	0,100
0,165	0,144	0,128	0,115	0,105	0,096
0,157	0,138	0,123	0,111	0,101	0,093

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,245	0,202	0,172	0,149	0,132	0,119
0,201	0,171	0,149	0,132	0,118	0,107
0,184	0,159	0,140	0,124	0,112	0,102
0,171	0,149	0,132	0,118	0,107	0,098
0,160	0,140	0,125	0,112	0,102	0,094
0,153	0,135	0,120	0,109	0,099	0,092

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,255	0,209	0,176	0,153	0,135	0,121
0,201	0,171	0,149	0,132	0,118	0,107
0,183	0,158	0,139	0,124	0,112	0,102
0,168	0,146	0,130	0,117	0,106	0,097
0,156	0,137	0,122	0,110	0,101	0,093
0,145	0,129	0,115	0,105	0,096	0,089
0,136	0,121	0,110	0,100	0,092	0,085
0,130	0,117	0,106	0,097	0,089	0,083

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,243	0,201	0,171	0,149	0,132	0,118
0,194	0,166	0,145	0,129	0,116	0,105
0,177	0,153	0,135	0,121	0,110	0,100
0,163	0,143	0,127	0,114	0,104	0,095
0,151	0,133	0,119	0,108	0,099	0,091
0,141	0,126	0,113	0,103	0,094	0,087
0,133	0,119	0,107	0,098	0,090	0,084
0,127	0,114	0,104	0,095	0,088	0,081

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,254	0,208	0,176	0,153	0,135	0,121
0,198	0,169	0,147	0,130	0,117	0,106
0,179	0,155	0,136	0,122	0,110	0,101
0,164	0,143	0,127	0,115	0,104	0,095
0,151	0,133	0,119	0,108	0,099	0,091
0,141	0,125	0,113	0,102	0,094	0,087
0,132	0,118	0,107	0,098	0,090	0,083
0,126	0,113	0,103	0,094	0,087	0,081

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,243	0,200	0,170	0,148	0,131	0,118
0,191	0,164	0,143	0,127	0,115	0,104
0,173	0,150	0,133	0,119	0,108	0,099
0,159	0,139	0,124	0,112	0,102	0,094
0,147	0,130	0,117	0,106	0,097	0,089
0,137	0,122	0,110	0,101	0,092	0,085
0,129	0,115	0,105	0,096	0,088	0,082
0,123	0,111	0,101	0,093	0,085	0,079

Clima Comfort/Pur					
60	80	100	120	140	160
021	021	021	021	022	022
U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,304	0,236	0,192	0,163	0,147	0,130
0,239	0,195	0,164	0,142	0,130	0,116
0,217	0,180	0,154	0,134	0,123	0,111
0,199	0,167	0,144	0,127	0,117	0,106
0,185	0,157	0,136	0,120	0,112	0,101
0,176	0,150	0,131	0,117	0,108	0,098

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,288	0,226	0,186	0,158	0,143	0,127
0,229	0,188	0,160	0,139	0,127	0,114
0,209	0,174	0,149	0,131	0,120	0,109
0,192	0,162	0,140	0,124	0,115	0,104
0,178	0,152	0,133	0,118	0,109	0,099
0,170	0,146	0,128	0,114	0,106	0,097

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,302	0,234	0,191	0,162	0,146	0,129
0,230	0,189	0,160	0,139	0,127	0,114
0,207	0,173	0,148	0,130	0,120	0,108
0,188	0,160	0,138	0,122	0,113	0,103
0,173	0,149	0,130	0,116	0,107	0,098
0,161	0,139	0,123	0,110	0,102	0,094
0,150	0,131	0,116	0,104	0,098	0,090
0,144	0,126	0,112	0,101	0,095	0,087

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,286	0,225	0,185	0,157	0,143	0,126
0,221	0,183	0,156	0,135	0,124	0,112
0,199	0,167	0,144	0,127	0,117	0,106
0,182	0,155	0,135	0,120	0,111	0,101
0,168	0,145	0,127	0,113	0,105	0,096
0,156	0,136	0,120	0,107	0,100	0,092
0,146	0,128	0,114	0,102	0,096	0,088
0,140	0,123	0,110	0,099	0,093	0,086

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,302	0,234	0,191	0,162	0,146	0,129
0,226	0,186	0,158	0,137	0,126	0,113
0,201	0,169	0,145	0,128	0,118	0,106
0,182	0,155	0,135	0,120	0,111	0,101
0,167	0,144	0,126	0,113	0,105	0,096
0,155	0,134	0,119	0,107	0,100	0,091
0,144	0,126	0,112	0,101	0,095	0,087
0,138	0,121	0,108	0,098	0,092	0,085

U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
0,286	0,225	0,185	0,157	0,143	0,126
0,217	0,179	0,153	0,134	0,123	0,111
0,194	0,164	0,142	0,125	0,115	0,104
0,176	0,151	0,132	0,117	0,109	0,099
0,162	0,140	0,123	0,110	0,103	0,094
0,150	0,131	0,116	0,105	0,098	0,090
0,140	0,123	0,110	0,099	0,093	0,086
0,134	0,118	0,106	0,096	0,090	0,083

# Feuchteschutz

## LUFTDICHT – WINDDICHT

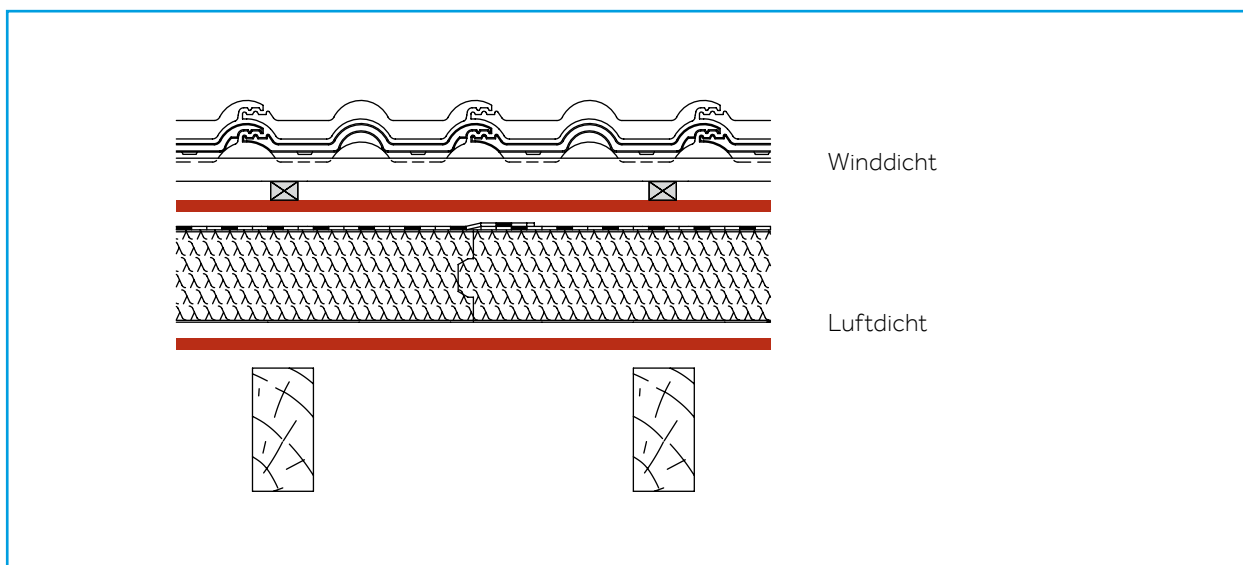
Der Unterschied zwischen luftdicht und winddicht bezieht sich auf die Lage im Bauteil Dach und auf die potenziellen Auswirkungen auf Gebäude und Energieverbrauch.

Eine Luftdichtheitsebene wird auf der Innenseite der Wärmedämmung angebracht und verhindert jegliche Konvektion, also auch das Einströmen von Luft durch die Bauteile hindurch. Dies gilt auch für Anschlüsse und Durchdringungen, wie z. B. Wand zu Dach oder Schornstein zu Dach sowie bei Installationen, wie z. B. Steckdosen und Einbauteilen. Das Maß der Luftdichtheit ist nach DIN 4108-7 geregelt und wird auch von der EnEV begrenzt.

Eine Winddichtung wird dagegen auf der Außenseite angebracht und ist ein präventiver Schutz, der die Wärmedämmung davor bewahrt, zu stark durch vorbeiströmende Außenluft abgekühlt zu werden. Die winddichte Ausführung ist eine allgemeine Anforderung ohne

Bemessung. Braas Clima Comfort und DivoDämm gelten durch die oberseitig kaschierten Unterdeckbahnen mit vorkonfektionierter winkelseitiger Verklebung, der umlaufenden Nut-Feder-Verbindung der Dämmplatten als winddichte Aufsparrendämmung.

Zur Überprüfung, ob die luftundurchlässige Schicht eventuell Leckagen besitzt, ist es immer sinnvoll und in bestimmten Fällen sogar vorgeschrieben, die Dichtheit mittels einer Prüfung zu bestimmen. Bei dem Blower-Door-Test wird eine Druckdifferenz von 50 Pa zwischen innen und außen erzeugt und der anschließend durch vorhandene Ritzen auftretende Luftstrom gemessen. Er darf bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen 3 Luftwechsel pro Stunde nicht überschreiten, bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen liegt der Maximalwert bei 1,5 Luftwechseln pro Stunde. Ist die Gebäudedichtheit nach DIN 4108-7 gegeben, kann der reduzierte Luftwechsel im Rahmen der EnEV bei der Berechnung der Lüftungswärmeverluste positiv berücksichtigt werden.





### SCHALLSCHUTZ NACH DIN 4109

Straßenverkehr, Flugzeuge oder Baustellen – nicht jeder Lärm lässt sich verhindern. Aber durch einen geeigneten Dachaufbau kann die Geräuschübertragung deutlich reduziert und der Wohnkomfort damit signifikant erhöht werden. Auch hierbei sind eine vorausschauende, detaillierte Planung (Vermeidung von Schallbrücken) und eine sachgemäße Ausführung der Bauteile entscheidend.

Bei den Anforderungen an den Schallschutz unterscheidet die DIN 4109 drei verschiedene Anwendungsbereiche: den Schutz gegen Außenlärm, den Schutz gegen fremde Wohn- und Arbeitsbereiche (Luftschall, Trittschall, Installationsgeräusche) und den Schallschutz im eigenen Bereich.

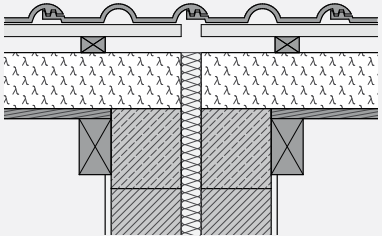
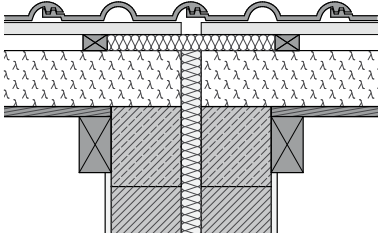
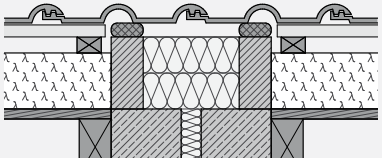
Welche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm angezeigt sind, hängt primär vom Außenlärmpegel ab.

Je nach gemessenem Lärmpegelbereich (außen) und Nutzung des Gebäudes (innen) reicht in vielen Fällen eine Gesamtschalldämmung von ca. 30 bis ca. 50 dB. Bei den Maßnahmen zur Gesamtschalldämmung werden alle Außenbauteile eines Raumes, also Dach, Wand, Fenster und z. B. Rollladenkästen, berücksichtigt.

### FLANKENSCHALLDÄMMUNG

In Dachgeschossen mit durchgehender Dachkonstruktion wird der Schall auch über Außenwände und Trennwände und auf flankierende Bauteile übertragen. Um eine Flankenübertragung zu vermeiden, ist die Schalllängsleitung im Bereich der Trennwand zu unterbrechen. So reduziert eine Abschottung der Haustrennwände bei z. B. bei Reihen- oder Doppelhäusern die Flankenübertragung über den Dachraum erheblich.

#### Schalllängsdämmung bei steildächern\*

Skizze	Konstruktionsbeschreibung	Korrekturglied K
	Ohne besondere Maßnahmen über der Trennwand	15
	Mit Mineralfaserschott über der Trennwand – z. B. zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten im Dachgeschoss	20
	Mit massivem Schott über der Trennwand – z. B. verschiedenen Nutzungseinheiten im Dachgeschoss	30

Die Schalldämmung (Norm-Flankenpegeldifferenz)  $D_{n,f,w}$  ergibt sich aus dem bekannten Schalldämmmaß des Dachaufbaus  $R_{w,R}$  plus dem Korrekturglied K aus den dargestellten Beispielen. \* Quelle: IVPU.

# Schallschutz

## SCHALLSCHUTZ DURCH DACHDECKUNG

Aktuelle und umfangreiche Prüfungen zu komplett ausgebauten Dachkonstruktionen belegen, dass auch die Dachdeckung einen wichtigen Beitrag zum Schallschutz leistet. So besitzen Dachdeckungen mit Dachsteinen im Vergleich zu Dachziegeln ein um bis zu 3 dB günstigeres Schalldämmmaß. Im Vergleich zu Blech- und Schieferindeckungen auf Schalung wird der Unterschied mit bis zu 7 dB noch deutlicher. Dies empfindet ein Hörer als Halbierung des Schalldrucks.

Gründe sind die durchschnittlich geringeren Fugendurchlässigkeiten von Dachsteindeckungen gegenüber Dachziegeldeckungen. Dabei ist die Geometrie der Überdeckungsbereiche der maßgenauen Dachsteine ein wesentlicher Faktor.

In Verbindung mit weiteren konstruktiven Maßnahmen wie dem Einbau von Aufdach-Dämmsystemen wie zum Beispiel „Braas Clima Comfort“ in Verbindung mit einer DWD-Holzweichfaserplatte sowie der Entkopplung des Dämmsystems mit Doppelgewindeschrauben und der raumseitigen Bekleidung mit Federschienen können mit Dachsteindeckungen auch Lärmschutzdächer für höchste Anforderungen geplant werden.

### BEISPIELHAFTE SCHALLSCHUTZDÄCHER

Aufgrund zahlreicher Prüfungen und Berechnungen konnten in einer gutachterlichen Stellungnahme ver-

schiedene, typische Dachaufbauten mit ihren Schalldämmmaßen ausgewiesen werden. Die ermittelten Schalldämmmaße dienen der Orientierung, ein exakter Schalldämmnachweis des Dachaufbaus kann im Labor nach DIN EN ISO 10140 erfolgen.

Zu planende Schallschutzdächer können nun analog der drei nachfolgenden Varianten tabellarisch bestimmt werden. Die Varianten 1 und 3 unterscheiden sich zu Varianten 1A und 3A jeweils durch die zusätzliche Holzweichfaserplatte.

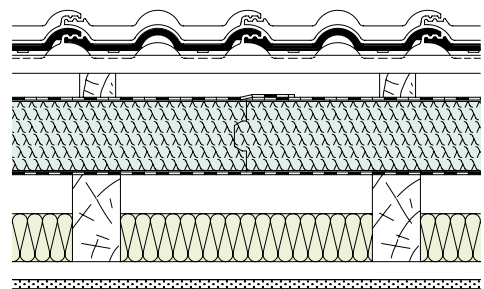
### PLANUNGSGRUNDSÄTZE

Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass der Einfluss einer stärkeren Dämmung auf den Schallschutz einer Konstruktion verhältnismäßig gering ist. Deutlich bessere Schalldämm-Maße ergeben sich für die Varianten mit Holzweichfaserplatten unter der Dämmplatte. Diese bewirken ebenso eine schallschutztechnische Entkopplung der Dachaufbausichten wie die Braas DivoDämm Systemschrauben mit Doppelgewinde zur Befestigung auf den Sparren. Für die Erfüllung höherer Anforderungen empfiehlt sich auf der Bauteilinnenseite der Einsatz einer z. B. Mehrschichtplatte auf elastischen Federschienen.

Unter Beachtung der zuvor genannten Grundsätze für die Planung und Ausführung lassen sich auch Dachaufbauten mit sehr guten Lärmschutzeigenschaften verwirklichen.

#### Dachaufbau Variante 1

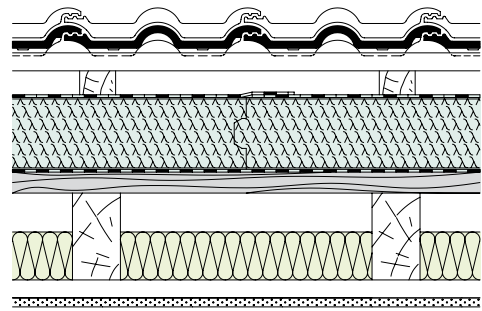
- Braas Dachstein Frankfurter Pfanne
- Dachlattung 30/50 mm und Konterlattung mind. 40/60 mm
- Braas Clima Comfort Aufsparrendämmung
- Braas Membran 2 2S Luftdichtheits-/Dampfbremssbahn
- Sparren 80/140 mm ohne/mit Mineralwolle
- Zwischensparrendämmung
- Gipskartonplatten 12,5 mm auf Federschienen



Dachaufbau 1 Innen Gipskartonplatte	Schalldämm-Maße [Rw in dB]							
Aufdachdämmung [DAD]	Zwischensparrendämmung [DZ]							
Braas Clima Comfort	Mineralwolle							
	Dicke in [mm]							
Dicke in [mm]	ohne	20	40	60	80	100	120	140
60	44	46	47	48	48	49	50	51
80	45	46	47	48	48	49	50	51
100	45	46	47	48	49	49	50	51
120	46	47	48	49	49	50	50	51
140	46	47	48	49	50	51	51	52
160	47	48	48	49	50	51	51	52

**Dachaufbau Variante 1A**

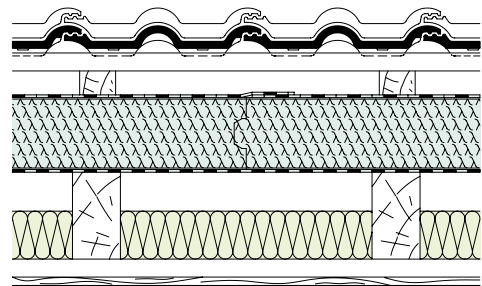
Braas Dachstein Frankfurter Pfanne  
Dachlattung 30/50 mm und Konterlattung mind. 40/60 mm  
Braas Clima Comfort Aufsparrendämmung  
Braas Membran 2 2S Luftdichtheits-/Dampfbremsbahn  
Holzfaserplatte 35 mm mit Nut+Feder  
Sparren 80/140 mm ohne/mit Mineralwolle  
    Zwischensparrendämmung  
Gipskartonplatten 12,5 mm auf Federschienen



Dachaufbau 1A Innen Gipskartonplatte	Schalldämm-Maße [Rw in dB]								
Aufdachdämmung [DAD]	Zwischensparrendämmung [DZ]								
Braas Clima Comfort	Mineralwolle								
	Dicke in [mm]								
	ohne	20	40	60	80	100	120	140	
	+ Holzfaserplatte								
Dicke in [mm]	Dicke 35 mm								
60	49	50	51	51	52	52	53	54	
80	49	50	51	51	52	52	53	54	
100	50	50	51	51	52	53	53	54	
120	50	51	52	52	53	53	54	54	
140	51	51	52	52	53	53	54	55	
160	51	51	52	52	53	53	54	55	

**Dachaufbau Variante 2**

Braas Dachstein Frankfurter Pfanne  
Dachlattung 30/50 mm und Konterlattung mind. 40/60 mm  
Braas Clima Comfort Aufsparrendämmung  
Braas Membran 2 2S Luftdichtheits-/Dampfbremsbahn  
Sparren 80/140 mm ohne/mit Mineralwolle  
    Zwischensparrendämmung  
Profilbretter 14 mm auf Traglattung 30/50 mm

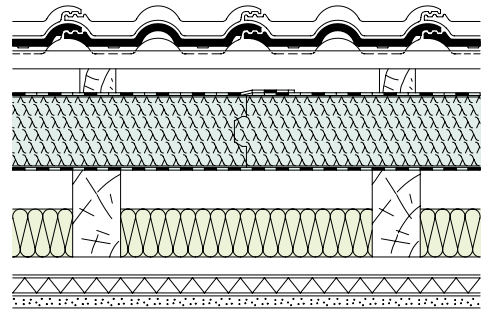


Dachaufbau 2 Innen N+F-Profilbretter	Schalldämm-Maße [Rw in dB]								
Aufdachdämmung [DAD]	Zwischensparrendämmung [DZ]								
Braas Clima Comfort	Mineralwolle								
	Dicke in [mm]								
Dicke in [mm]	ohne	20	40	60	80	100	120	140	
60	39	40	41	42	43	44	45	46	
80	40	40	41	42	43	44	45	46	
100	40	41	42	43	44	45	45	46	
120	41	42	43	44	44	45	46	46	
140	41	42	43	44	45	46	46	47	
160	42	43	44	45	46	46	47	48	

# Schallschutz

## Dachaufbau Variante 3

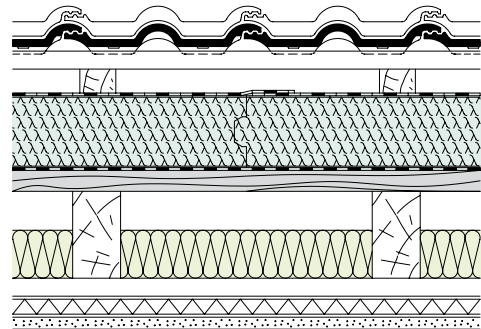
Braas Dachstein Frankfurter Pfanne  
 Dachlattung 30/50 mm und Konterlattung mind. 40/60 mm  
 Braas Clima Comfort Aufsparrendämmung  
 Braas Membran 2 2S Luftdichtheits-/Dampfbremsbahn  
 Sparren 80/140 mm ohne/mit Mineralwolle  
 Zwischensparrendämmung  
 Holzwolle/Polystyrolkern-Mehrschichtplatte 35 mm  
 Gipsputz ca. 20 mm



Dachaufbau 3 Innen Mehrschichtplatte	Schalldämm-Maße [Rw in dB]							
Aufdachdämmung [DAD]	Zwischensparrendämmung [DZ]							
Braas Clima Comfort	Mineralwolle							
	Dicke in [mm]							
Dicke in [mm]	ohne	20	40	60	80	100	120	140
60	49	49	50	51	51	52	53	53
80	49	50	50	51	52	52	53	53
100	50	50	51	52	52	53	53	54
120	50	51	51	52	52	53	54	54
140	51	51	52	53	53	54	54	55
160	51	52	53	53	53	54	54	55

## Dachaufbau Variante 3A

Braas Dachstein Frankfurter Pfanne  
 Dachlattung 30/50 mm und Konterlattung mind. 40/60 mm  
 Braas Clima Comfort Aufsparrendämmung  
 Braas Membran 2 2S Luftdichtheits-/Dampfbremsbahn  
 Holzfaserplatte 35 mm mit Nut+Feder  
 Sparren 80/140 mm ohne/mit Mineralwolle  
 Zwischensparrendämmung  
 Holzwolle/Polystyrolkern-Mehrschichtplatte 35 mm  
 Gipsputz ca. 20 mm



Dachaufbau 3A Innen Gipskartonplatte	Schalldämm-Maße [Rw in dB]							
Aufdachdämmung [DAD]	Zwischensparrendämmung [DZ]							
Braas Clima Comfort	Mineralwolle							
	Dicke in [mm]							
	ohne	20	40	60	80	100	120	140
	+ Holzfaserplatte							
Dicke in [mm]	Dicke 35 mm							
60	50	52	52	52	53	53	54	54
80	51	52	52	52	53	53	54	54
100	51	52	52	52	53	53	54	54
120	52	53	53	53	54	54	55	55
140	52	53	53	53	54	54	55	55
160	52	53	53	53	54	54	55	55

## BRANDKLASSEN

Das Clima Comfort-Material Resol ist „schwer entflammbar“ B1 nach DIN 4102-1 bzw. Klasse C nach DIN EN 13501-1. Das DivoDämm-Material PU ist „normal entflammbar“ B2 nach DIN 4102-1 bzw. Klasse E nach DIN EN 13501-1. Sie tropfen im Brandfall weder „brennend“ noch „nicht brennend“ ab. Sie neigen im Brandfall auch nicht zum Glimmen, sodass sich ein Brand nicht unbemerkt über die Dämmung in der Dachkonstruktion ausbreiten kann.

## FEUERWIDERSTANDSKLASSE

Sollte nach LBauO verlangt werden, dass eine Dachkonstruktion z. B. der REI 30 (feuerhemmend) nach DIN EN 13501-2 entspricht, so bezieht sich das auf die Gesamtkonstruktion in Verbindung mit den Schichten wie Sparren, Schalung und Dämmstoff. Allgemein bauaufsichtliche Prüfzeugnisse liegen für unterschiedliche Dachaufbauvarianten vor.

### Zuordnung der Feuerwiderstandsklassen zu den Bauaufsichtlichen Bezeichnungen

Bauaufsichtliche Anforderungen	Europäische Klassen für tragende Bauteile nach DIN EN 13501-2		Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-2
	Ohne Raumabschluss	Mit Raumabschluss	
Feuerhemmend	R 30	REI 30	F 30-A, F 30-B
Hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	F 60-AB, F 60-A
Feuerbeständig	R 90	REI 90	F 90-AB, F 90-A

## STATIKANFORDERUNGEN

Die Lagesicherung sowie die Windsogsicherung der Dämmelemente sowie die abzutragende Dachlast erfolgt mit DivoDämm Systemschrauben mit bauaufsichtlicher Zulassung über die Konterlattung.

Um die Dämmung optimal zu fixieren, müssen die verwendeten Schrauben Kräfte aus Schub und Windsog aufnehmen und in die Tragkonstruktion einleiten. DivoDämm Systemschrauben, die im Winkel von 60° zur Dachneigung eingeschraubt werden, nehmen dabei die Schubkräfte auf. Ein statisch zu dimensionierendes Schubholz an der Traufe entfällt somit. Je nach Windsogbelastung können zusätzliche Verschraubungen unter 90°, notwendig werden.

Für eine perforationsgesicherte Ausführung der Unterdeckung oder als Behelfsdeckung kann der Bereich der Durchdringungen unterhalb der Konterlattung mit DivoDämm Dichtmasse oder mit DivoDämm Nageldichtvlies gesichert werden.

## FLUGFEUER UND STRAHLENDE WÄRME

Gegenüber den Anforderungen von außen müssen Dachdeckungen gegen Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend widerstandsfähig sein. Dachdeckungen mit Braas Dachsteinen und Braas Dachziegeln gelten als harte Bedachung und erfüllen unabhängig vom Dachaufbau und Dämmstoff die brandschutztechnischen Anforderungen BROOF nach DIN 4102-7.

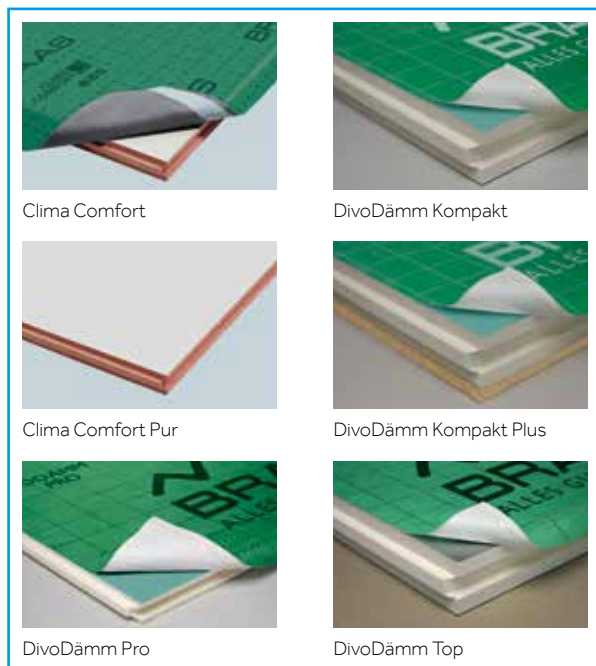
## ZUSATZLASTEN

Um auch Zusatzlasten aus weiteren Dachsystemteilen wie Sicherheitsdachhaken, Solarelementen oder Schneesicherungseinrichtungen sicher durch die Aufsparrendämmung in die Unterkonstruktion einleiten zu können, müssen diese individuell statisch nachgewiesen werden.

Das Verstärkungselement DivoDämm EasyFix über der Konterlatte am Kreuzungspunkt zur Traglatte eingebaut, bietet eine einfachere Befestigungsmöglichkeiten für Dachsystemteile bei Aufsparrendämmungen. Für das patentierte DivoDämm EasyFix liegt ein Nachweis in Form einer ETA (European Technical Assessment), einer Europäischen Technischen Bewertung vor. Er umfasst dabei alle wichtigen Produktmerkmale zur Erfüllung der europäischen baurechtlichen Anforderungen, ein aufwändiger Einzelnachweis für die ansonsten üblichen Befestigungen kann somit entfallen.

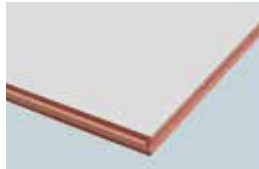


# DivoDämm/Clima Comfort

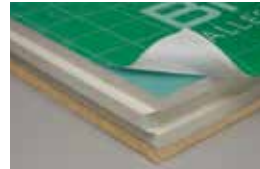


Clima Comfort

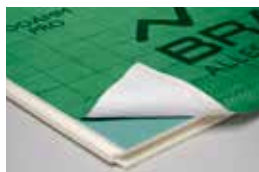
DivoDämm Kompakt



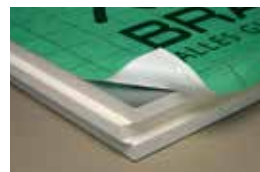
Clima Comfort Pur



DivoDämm Kompakt Plus



DivoDämm Pro



DivoDämm Top

## VORBEREITUNG/KLÄRUNG VOR VERLEGUNG

### Dachstuhl-Konstruktion

- Sparren aus z. B. Vollholz nach DIN 4074-1 Sortierklasse S10 oder Brettschichtholz nach DIN 1052
- Sparrenbreite mind. 60 mm, bei Befestigung mit DivoDämm Systemschrauben mit Doppelgewinde
- Sparrenachsabstände
  - mit Schalung auf entsprechende Dicke achten
  - ohne Schalung bis max. 1m, darüber Kippgefahr
- Dachneigungsgrenzen
  - je nach Dachdeckungsmaterial und Zusatzaßnahme
  - aufkaschierte Bahn entspricht „verklebter Unterdeckung“
  - ClimaComfort Pur entspricht mit zusätzlicher Divoroll Premium WU einem „wasserdichten Unterdach“
  - ClimaComfort Pur als Schalungersatz mit Divoroll Top RU oder Divoroll Premium WU auch für z. B. Braas 7GRAD Dach geeignet.

- Dachstuhl
  - sichtbar mit z. B. gehobelter Schalung darüber
  - innen bekleidet mit z. B. Gipskartonplatten darunter

### Wärmeschutz

- Clima Comfort, Dicke 60 bis 160 mm
- Clima Comfort Pur, Dicke 60 bis 140 mm
- DivoDämm, Dicke 50 bis 180 mm
- mit oder ohne vorhandene oder zusätzliche Zwischensparrendämmung
- nach EnEV-Vorgaben für Neubauten und energetische Modernisierungen

### Luftdichtheitsschicht und Dampfsperre/-bremse

- neu, zusätzlich oder ausreichend vorhanden
  - rauminnenseitig unter den Sparren
  - auf (evtl. schlaufenförmig) über den Sparren
  - auf druckfester Unterlage (z. B. Schalung)
- notwendige Details für Anschlussmöglichkeiten abgleichen
- Luftdichtheitsschicht nach EnEV und DIN 4108-7 und ZVDH-Merkblatt Wärmeschutz
- Dampfsperre/-bremse nach DIN 4108-3 und ZVDH-Merkblatt Wärmeschutz
- siehe auch eigene Verlegeanleitungen für Membran 2 2S, 4 und 100 2S

### Feuchteschutz

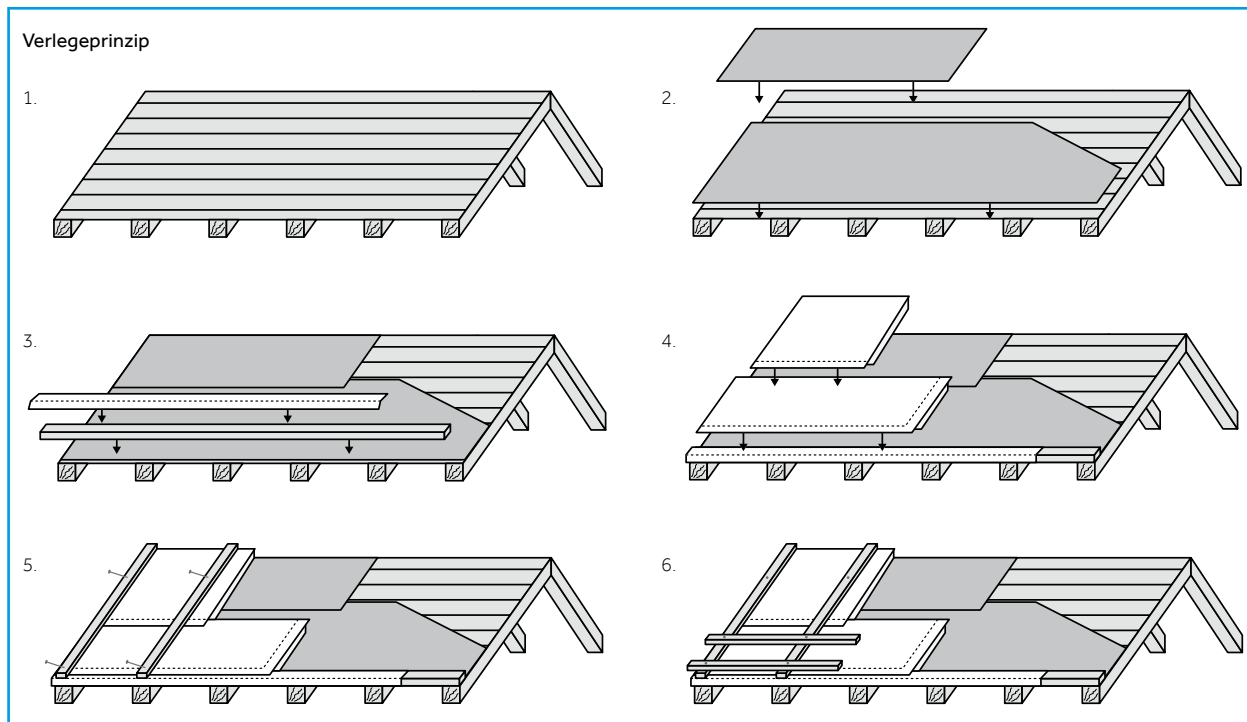
Je nach vorhandenem Dachaufbau im Gebäudebestand oder im Neubau ist für die Konstruktion ein Tauwassernachweis nach DIN 4108 erforderlich sowie eine Trocknungsreserve nach DIN 68800 zu berücksichtigen.

Die Braas Anwendungsberatung bietet bei Verwendung von Braas Dämmprodukten kostenlose Serviceberechnungen zum Wärme- und Feuchteschutz (gem. Regelklima DIN 4108) an.

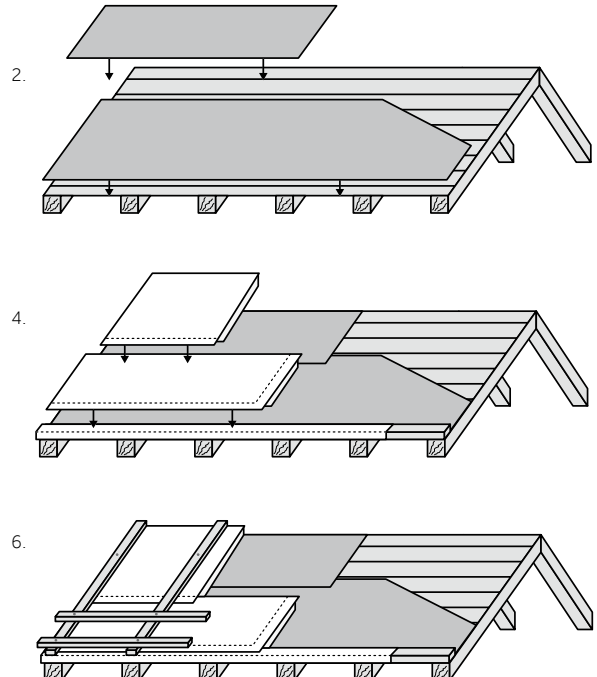
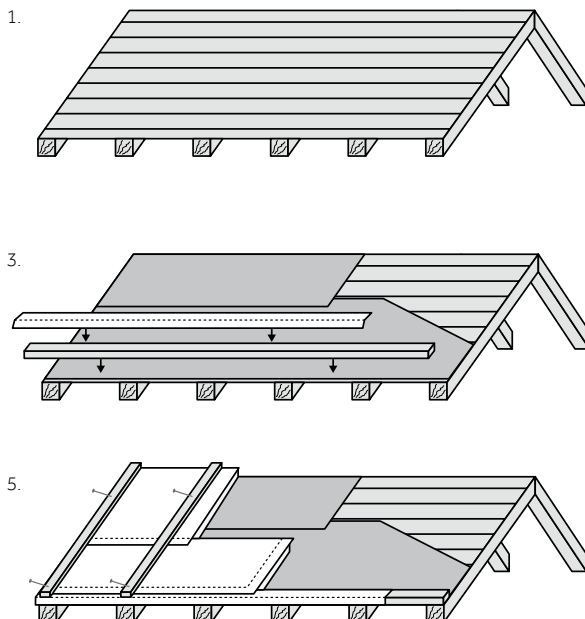
E-Mail: [beratung@bmggroup.com](mailto:beratung@bmggroup.com)

### BEARBEITUNG VON CLIMA COMFORT/DIVODÄMM

- Bearbeitung mit üblichen Holzwerkzeugen möglich
- Verschraubung mit Bohrschrauber mit hohem Drehmoment
- Trocken lagern/vor lang anhaltender Sonneneinstrahlung schützen
- Betretbarkeit
  - Clima Comfort und Clima Comfort pur: Betretbarkeit, durch unterseitiges Armierungsvlies, im Sinne der GS Bau 18 werden erfüllt (BG-Zertifikat). Betreten der Stöße im Sparrenfeld vermeiden.
  - DivoDämm Pro, Kompakt, Kompakt Plus und Top: Betretbarkeit im Auflagebereich (Sparren oder bei Schalung) möglich.
  - Ungeschaltete Dachflächen gelten grundsätzlich als nicht betretbares Bauteil nach BGR 214 (4.5)



Verlegeprinzip



# DivoDämm/Clima Comfort

- Die Betretbarkeit der gesamten Dachfläche ist möglich, durch gleichzeitiges Verlegen der Konterlattung und Traglattung. Zu beachten sind die rechtsgültigen Unfallverhütungsvorschriften und die Hinweise von Berufsverbänden.
- Verarbeitungstemperatur
  - mind. + 5 °C für Verklebung der aufkaschierten Unterdeckbahnen

## VERLEGUNG DIVODÄMM/CLIMA COMFORT

### Anschlagholz an Traufe

- auf gerade Trauflinie achten
  - zur Ausrichtung der folgenden Dämmplattenreihen
- in Höhe der Dämmdicke
- je nach Dicke vorbohren, für Anschlag der Platten festschrauben
  - ggf. lastabtragende Funktion des Schubholzes beachten

### Alternativ mit Anschlaglatte

- auf gerade Trauflinie achten
- Anschlaglatte der Platten (evtl. nur vorübergehend) festschrauben
- Verlegung von 2 Plattenreihen und Befestigung durch kurze Konterlattestücke mit DivoDämm Systemschrauben
- Anschlaglatte (evtl. wieder) entfernen

### Dachrinnen-Konstruktion

- tiefhängende Rinne
  - Rinnenhalter auf Anschlagholz befestigen (Halter evtl. einlassen)
  - Rinneneinlaufblech anbringen
- hochhängende Rinne
  - auf Traufplatte/Keilbohle auf durchgehenden Konterlatten anbringen
  - bei Höhe Keilbohle die Konter-/Traglattendicke sowie das Aero-Traufelement (Höhe 30 mm) berücksichtigen
  - Rinnenhalter auf Traufplatte/Keilbohle befestigen (Halter bei Bedarf einlassen)
  - Rinneneinlaufblech anbringen

### Verlegung der Platten

- Platten in der Fläche mit Nut und Feder (geschnitten/stumpf gestoßen nur an Details) verlegen
- in waagrechten Reihen und im Verband verlegen
- 1. Plattenreihe am Ortgang beginnend
  - bei Verfallung die Nuten press über die Federn schieben
  - Platten ohne großen Kraftaufwand und Werkzeug zusammenfügbar
- Plattenüberstand am anderen Ortgang abschneiden
- winkelseitige Überlappungen der aufkaschierten Bahnen schließen
  - Schutzstreifen unter werkseitig aufgebracht Kleberaupe abziehen
  - Schutzstreifen wegen Rutschgefahr sofort (!) vom Dach entfernen
  - horizontale Überlappungen auf Rinneneinlaufblech verkleben
  - seitliche Überlappungen verkleben (evtl. Andruckrolle verwenden)
  - auf staubfreie und trockene Klebeflächen achten
- 2. Plattenreihe und folgende Reihen
  - mit Plattenabschnitt der anderen Ortgangseite beginnend
  - Kreuzstöße müssen vermieden werden
  - Stoßversatz mind. 250 mm
  - bei Verlegung ohne Schalung keine 2 Plattenstöße direkt übereinander in einem Sparrenfeld
- winkelseitige Verklebung der Bahnenüberlappungen/Plattenstöße
  - vor der folgenden Plattenreihe verkleben
  - Schutzstreifen unter werkseitig aufgebracht Kleberaupe abziehen
  - Schutzstreifen wegen Rutschgefahr sofort (!) vom Dach entfernen

### Details Traufe (Abb. 4–6)/Ortgang (Abb. 7–9)

- auf luftdichten Anschluss an das Mauerwerk/Ringanker achten, evtl. vorhandene Schalung ist zu unterbrechen
- ohne oder bei geringen Dachüberständen Platten ab Trauflinie (mind. ab/bis Außenkante Mauerwerk oder WDVS) verlegen
- max. 300 mm Ortgangüberstand der Platten ohne Schalung
- bei großen Dachüberständen den Überstand mit Schalung und Knaggen in Stärke der Dämmplatte aufdoppeln und oberseitige Bahnenkaschierung mit z. B. Divoroll Kompakt „verlängern“ und regensicher in Rinne entwässern
- Wärmebrücken vermeiden, z. B. Traufpunkt um Fußpfette max. dämmen und Fugen ggf. mit PU-Montageschaum ausschäumen

### Details First/Grat (Abb. 11+12)

- beidseitiger V-Schnitt, Dämmplatten unterseitig auf Stoß und nach oben leicht öffnend (ca. 30 mm)
- bei DivoDämm Top und einseitig überstehender Platte die Alukaschierung im Bereich des Überstandes entfernen (s. Abb. 12)
- mit PU-Montageschaum die V-Plattenstöße ausschäumen
- Schaum aushärten lassen und Überschuss/Überstand abschneiden
- sichern mit First-/Kehlband (300 mm breit, vollflächig abkleben)

### Detail Kehle (Abb. 13)

- wie First/Grat
- in Kehle unter den Dämmplatten zusätzliche Kehlband (z. B. Divoroll Kompakt) verlegen
- optional für evtl. notwendiges Traglattenaufleger und/oder Wasserabweiser beidseits der Kehle eine Latte mit Divoroll Dichtmasse anbringen

### Detail Wandanschluss

- „einseitiger“ V-Schnitt mit PU-Montageschaum ausschäumen, aushärten lassen und Überschuss/Überstand abschneiden
- sichern mit First-/Kehlband (Länge) und Flexiroll Alu (Ecken) oder mit z. B. Divoroll Kompakt Bahnenstreifen und Divoroll Anschlusskleber

### Detail Kaminanschluss

- Dämmplatten je nach LBO oder Feuerungsverordnung mit 50 mm Abstand zum Kamin verlegen
- mit nichtbrennbarer Wärmedämmung füllen
- sichern mit First-/Kehlband (Länge) und Flexiroll Alu (Ecken) oder mit z. B. Divoroll Kompakt Bahnenstreifen und Divoroll Anschlusskleber

### Detail Dachdurchgang/Anschlusschülse (Abb. 10)

- geplante Durchgangsstelle grob markieren
- nach Einlattung mit Hilfe der Verlegesablonne (für Dachsteine im 10er Format) oder Zentrier-/Kreisschablone (für alle anderen Braas Dachdurchgänge) Kreisabschnitt anzeichnen und aussägen
- Durchgangrohr der Anschlusschülse ablängen
- inneren und äußeren Anschlussadapter an die Luftdichtheitsbahn und Unterdeckbahn ankleben
- beide Elemente durch Einrasten (Klick) und Drehung im Gewinde fest miteinander verbinden
- Manschette auf Rohrdurchmesser der Durchgangspfanne anpassen und aufsetzen
- Braas Dachdurchgang in die Anschlusschülse einführen
- siehe auch eigene Verlegeanleitung der Anschlusschülse

### Detail Dachfenster

- für Wohnraumdachfenster ausführliche Verlegehinweise aus eigener Verlegeanleitung für Dämm- und Montagerahmen entnehmen
- je nach Wohnraumdachfenster die Vorgaben des Herstellers beachten und entsprechenden ausführen

### Konterlatten

- mind. 40/60 mm, Sortierklasse S10 nach DIN 4074-1
- mittig über den Sparren auslegen
- am aufgedruckten Raster orientieren oder Sparrenachse abschnüren/zeichnen oder Sparrenbreite/Außenkanten abschnüren/zeichnen
- bei z. B. krummen, gedrehten Latten je nach Bedarf mit z. B. DivoDämm Teilgewindeschrauben fixieren
- im Falle erhöhter Lastabtragung durch Schneefang, Modulstütze oder Sicherheitsdachhaken am Kreuzungspunkt von Konterlatte zu Traglatte „DivoDämm Easyfix“ einbauen (siehe eigene Verlegeanleitung)

### Divoroll Dichtmasse/Nageldichtvlies

- bei Bedarf unter Konterlatten aufbringen
  - für höhere Regensicherheit bei z. B. Unterschreitung der Regeldachneigung (Schraublochabdichtung)
  - in Kombination mit der verklebten Unterdeckbahn wird eine „naht- und perforationgesicherte Unterdeckung“ erreicht
  - für Freibewitterung mit Anforderungen an eine Behelfsdeckung

### Traglatten

- passend zur folgenden Deckung einlatten
- Hilfsplatten zur sicheren Begehung vorübergehend anbringen und rechtsgültige Unfallverhütungsvorschriften beachten

# DivoDämm/Clima Comfort

## BEFESTIGUNG DIVODÄMM/CLIMA COMFORT

### Befestigung der Dämmplatten mit Systemschrauben

- durch Konterlattung mind. 40/60 mm, Sortierklasse S10 nach DIN 4074-1
- mit Bohrschrauber mit hohem Drehmoment
- passender Schrauben-Torx liegt jedem Schraubenpaket bei
- Länge Systemschrauben
  - je nach Dicke von Konterlatte, Dämmplatte, (evtl.) Schalung und notwendiger Einschraubtiefe (Tabelle)
  - oder analog statischer Berechnung (Dämm-Berechnungsservice)
- Schraubenabstand von Konterlattenanfang/-ende mind. 250 mm
- Anzahl der Schrauben
  - je nach statisch notwendigem Abstand der Systemschrauben untereinander (Dämm-Berechnungsservice nutzen)
- (dünne) Sichtschalung gegen Aufspalten (evtl.) vorbohren

### Länge Systemschrauben

bei Konterlatten 40/60 mm (Richtwerte für die Planung)

Dicken in mm	ohne Schalung	mit Schalung – Dicken in mm					
		18	21	24	28	30	35
50 Pro	170	170					
60	170	210					
80 Kompakt	210	210			230		
100 +	210	230			250		
120 Top	230	250	270		300		
140 +	250	270	300			330	
160 Clima	300	330					
180 Comfort	330	330			360		

Die Braas Anwendungsberatung bietet bei Verwendung von Braas Dämmprodukten kostenlose Serviceberechnungen zur Schraubstatik an. E-Mail: beratung@bmggroup.com

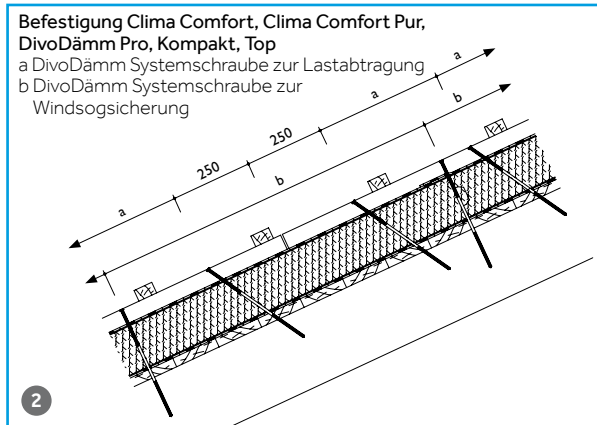


### Systemschrauben zur Lastabtragung (a)

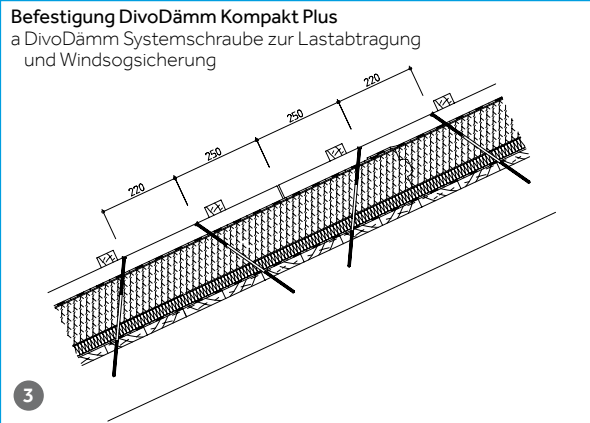
- unter 60° Einschraubwinkel, Schablone auf jedem Schraubenpaket
- Schraubenabstand nach statischer Berechnung (Dämm-Berechnungsservice)

### Systemschrauben zur Windsogsicherung (b)

- unter 90° Einschraubwinkel
- Schraubenabstand im Flächen-, Rand- und Eckbereich nach statischer Berechnung (Dämm-Berechnungsservice)
- DivoDämm Teilgewinnschrauben bei Bedarf zur Vorfizierung der Konterlatten einschrauben



DivoDämm Kompakt Plus Dicken in mm	ohne Schalung	mit Schalung Dicken in mm					
		18	21	24	28	30	35
80 + 30	230	250	270				
100 + 30	250	270	300				
120 + 30	270	300			330		
140 + 30	300	330					
160 + 30	330	360					



- Bei DivoDämm Kompakt Plus mit unterseitiger Holzweichfaserplatte erfolgt die 60°-Verschraubung gegenläufig (V-förmig).

## DACHDECKUNG

### Traglatten

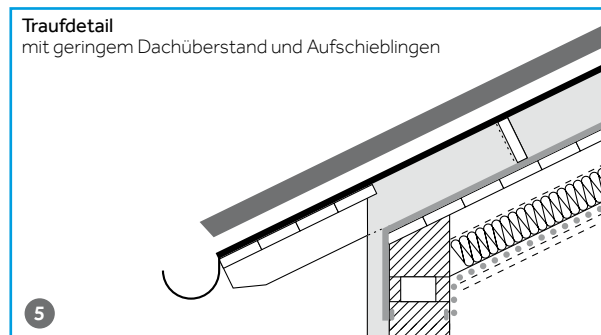
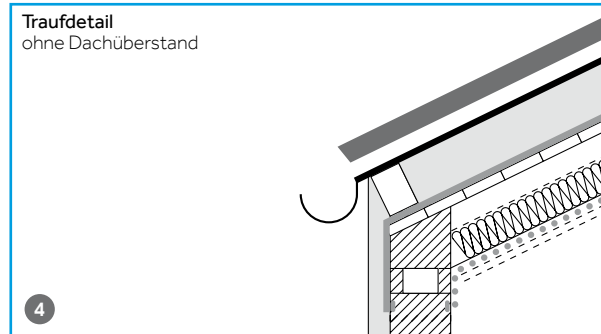
- Dimensionierung wie gewohnt je nach
  - Dachdeckungsgewicht
  - Schneelast, Windlast, Mannlast
  - Sparrenachsabstand

### Dachdeckung

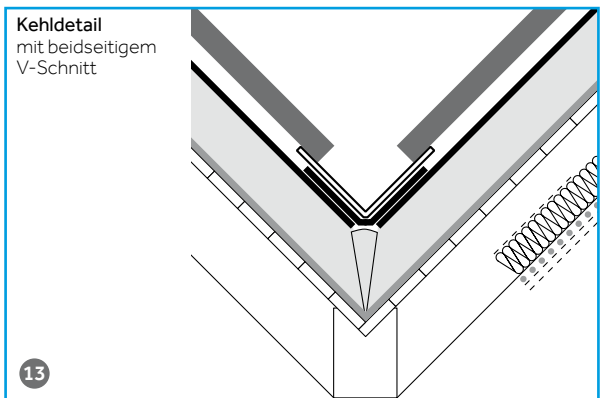
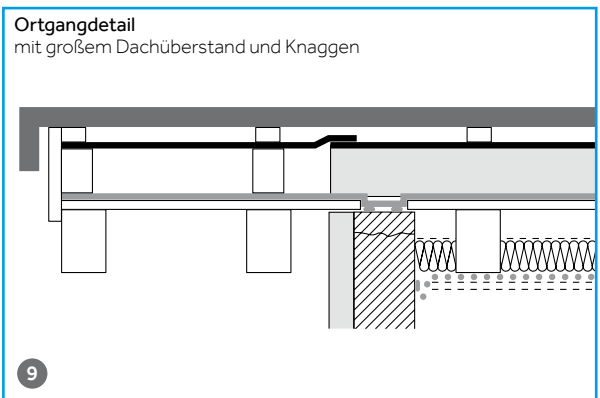
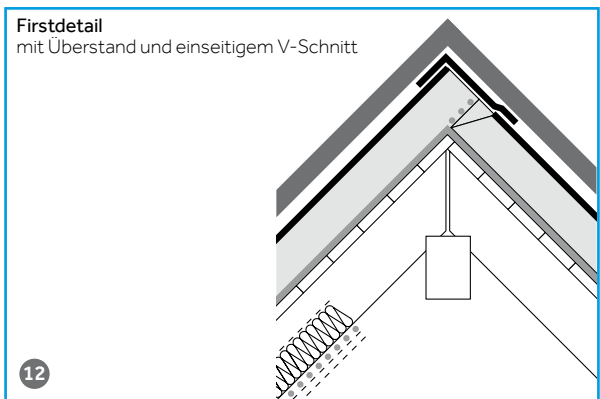
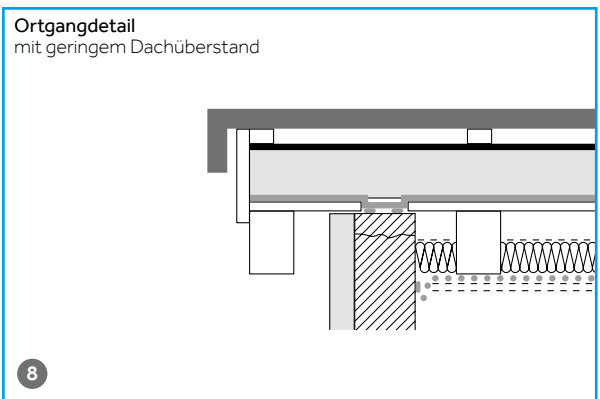
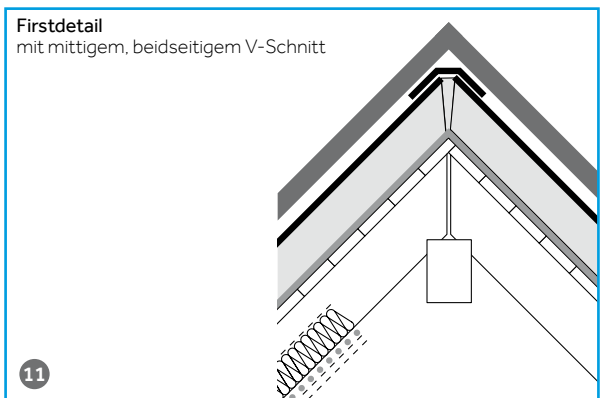
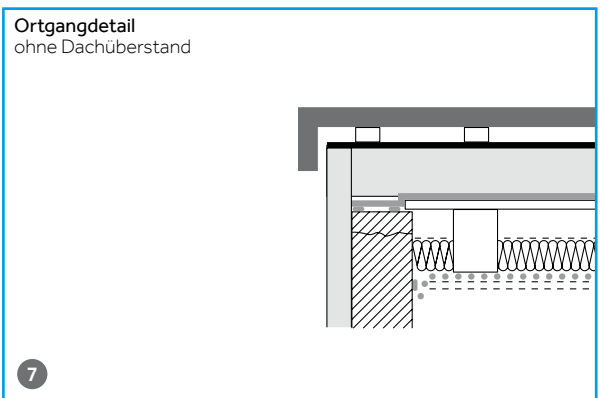
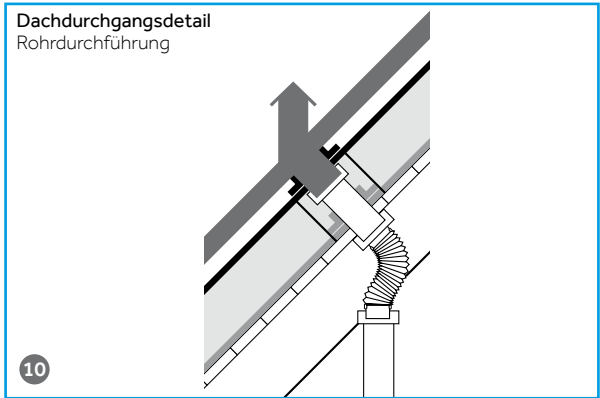
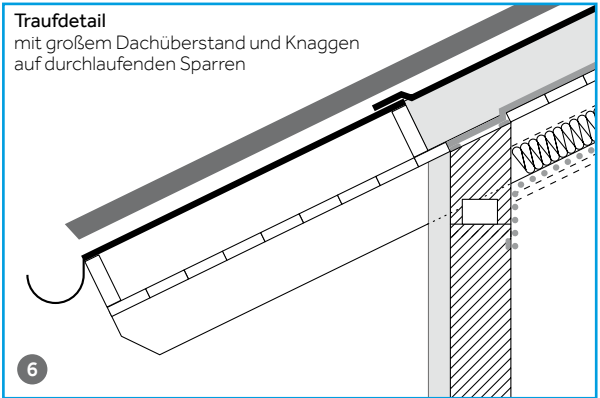
- Verlegung der Dachsteine und Dachziegel wie gewohnt
- an First/Grat die Universal-Firstlattenhalter verwenden
- Befestigung der Pfannen wie gewohnt mit Braas Sturmklammern und/oder Schrauben in den Traglatten

### DETAILPRINZIP

- Dachaufbau
  - Dachdeckung/äußere wasserführende Ebene
  - Verklebte Unterdeckung/zweite wasserführende Ebene
  - Vollflächendämmung über den Sparren oder auf Schalung
  - Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse
  - ohne oder zusätzliche/vorhandene Zwischensparrendämmung
  - sichtbarer oder innenbekleideter Dachstuhl
- Weitere Detailzeichnungen mit einer Auswahl an unterschiedlichen Ausführungsmöglichkeiten sind im Kapitel „Technische Details“ der ausführlichen Planungs Broschüre enthalten.



# DivoDämm/Clima Comfort



DÄMMUNG + ZUBEHÖR

# DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni

## Uni Stangenpaket

Rahmenprofile  
Traglattenprofil, 4 St., 30 x 50 mm, je 2 m  
Konterlattenprofil, 4 St., 40 x 100 mm, je 2 m



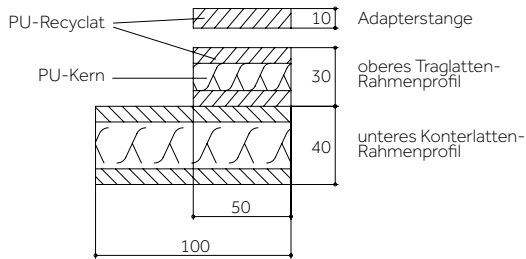
## Uni Zubehörpaket

First-/Kehlband, Breite 30 cm, Länge 10,00 m, einseitig selbstklebend  
Montageschrauben 4,0 x 60 mm, Torx TX20, 50 St.

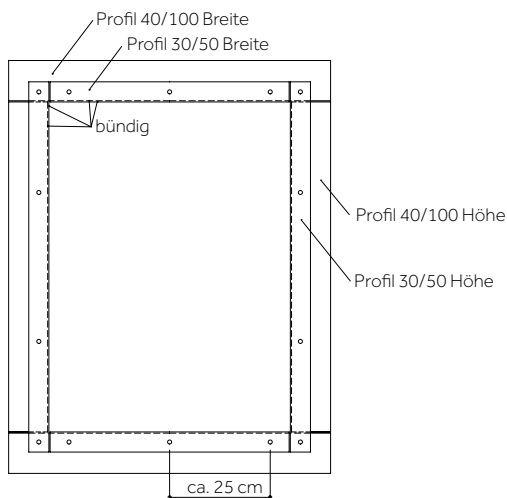


## Uni Adapterpaket

(benötigt bei 40 x 60 mm Traglatte)  
Adapterstangen, 4 St., je 2 m



## Systemzeichnung Zusammenbau Dämm- und Montagerahmen



## EINSATZBEREICH

Dämm- und Montagerahmen als Anschluss für den wärmebrückenfreien und winddichten Einbau von Wohndachfenstern kombiniert mit Aufdachdämmung wie Braas DivoDämm oder Braas Clima Comfort. Die Montageanleitungen der Wohnraumdachfenster-Hersteller **Velux (mit BDx-Rahmen)**, **Roto** oder **Fakro** sind für den weiteren Einbau zu beachten. Die hier dargestellten Verlegemöglichkeiten sind beispielhaft für 40 mm Konterlatten- und 30 mm Traglattenstärke. Andere Ausführungsvarianten sind möglich.

## MONTAGE RAHMENPROFILE



- Rahmenprofile je nach Hersteller, Fenstertyp und Größe ablängen.
- Zugehörige Maße stehen auf Seite 6 und sind vor Ausführung auf Aktualität zu prüfen.
- Die Profile sind mit üblichen Holzwerkzeugen zu bearbeiten.



- Zugeschnittene Profile auf einem ebenen Untergrund (analog Systemzeichnung) auslegen.
- Traglattenprofile zum Wohnraumdachfenster hin bündig auf die Konterlattenprofile legen und mit Montageschrauben (aus Uni Zubehörpaket) im Abstand von ca. 25 cm anschrauben.
- Gegebenenfalls Profile vorbohren und senken.



## Optional bei Traglattung 40/60 mm:

- Adapterstangen (aus Uni Adapterpaket) analog oberer Traglattenprofile ablängen.
- Bei Montage des Dämmrahmens gleich die Adapterstangen mit Montageschrauben (aus Uni Zubehörpaket) alle ca. 25 cm mit anschrauben.
- Gegebenenfalls Profile und Adapterstangen vorbohren und senken.

## VORBEREITENDE ARBEITEN

Die Lage des Wohnraumdachfensters erfolgt nach Vorgabe der Bauplanung und örtlichen Gegebenheiten. Der Ausschnitt in der Dachfläche erfolgt nach den Vorgaben des Wohnraumdachfensterherstellers je nach Typengröße und erst nach (!) Anbringen des Dämm- und Montagerahmens.



# DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni



- Nach dem Einmessen, im vorgesehenen Dachbereich die Traglattung und Konterlattung entfernen/ aussägen.
- Je nach Größe des Wohnraumdachfensters ist ggf. der Einbau eines Wechsels in die Dachkonstruktion notwendig.



- Dämm- und Montagerahmen vorbohren (Ø 6 mm) und mit DivoDämm Teilgewindeschrauben alle ca. 50 cm mit der Unterkonstruktion verschrauben.

## MONTAGE DÄMMRAHMEN



- 4 vormontierte Rahmenprofile auf ebenem Untergrund auslegen und im Überlappungsbe-  
reich untereinander mit Montageschrauben (1 St./Ecke) verschrauben.

## VORBEREITUNG LUFTDICHTHEITSBAHN



- An Innenecken des Dämmrahmens 4 Schrauben senkrecht zur Dachneigung durch die Dämmung schrauben.



- Kennzeichnungslinie der unteren Montagetragplatte nach Herstellervorgabe anzeichnen.
- Untere Profile in den 4 Eckbereichen vorbohren (Ø 6 mm) und DivoDämm Teilgewindeschrauben (Länge je nach Dämmplattendicke und Unterkonstruktion) leicht eindrehen. Bei den unteren beiden Schrauben die Spitzen unterseitig ca. 2 cm herausschauen lassen.
- Anstatt Montagetragplatte die Innenkante des unteren Rahmenprofils an der Kennzeichnungslinie anlegen.



- Schraubspitzen zur Kennzeichnung des Fensterausschnitts nutzen.

## EINBAU DÄMMRAHMEN



- Rahmen an der Kennzeichnungslinie in seiner endgültigen Position anlegen und die Schraubspitzen in den Dämmstoff eindrücken.
- Die beiden unteren Teilgewindeschrauben fest eindrehen.
- Dämm- und Montagerahmen durch Diagonalmessung rechtwinklig ausrichten und anschließend die beiden oberen Teilgewindeschrauben fest eindrehen.

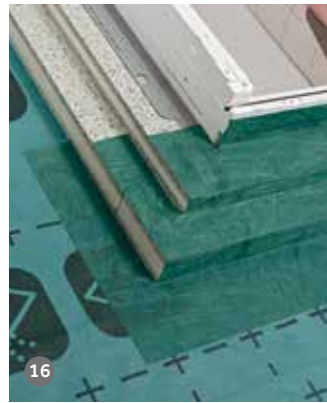


- Luftdichtheitsbahn etwas länger wie gekennzeichnet einschneiden und nach innen umschlagen und vorübergehend anheften.

# DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni

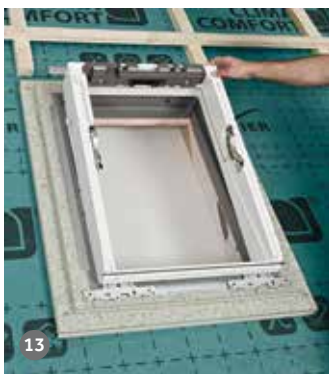


- Dämmung entlang der Innenkanten des Dämmrahmens ausschneiden und entfernen.
- Umgeschlagene Luftdichtheitsbahn später für den fachgerechten Anschluss verwenden.

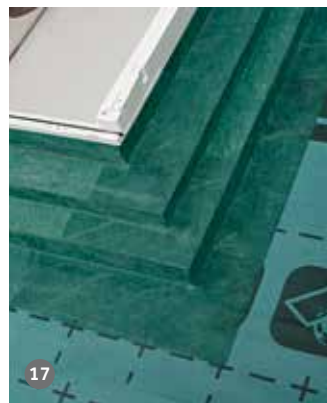


- Dann stufenförmig über oberes und unteres Profil bis auf die aufkaschierte Unterdeckbahn ankleben.
- Überstände einschneiden, umklappen und ankleben.

## EINBAU WOHNRAUMDACHFENSTER



- Bei Velux Wohnraumdachfenstern den BDX-Rahmen zusammenbauen und in den Dämm- und Montagerahmen einsetzen.
- Wohnraumdachfenster einsetzen.



- Seitliches First-/Kehlband in Länge des Dämm- und Montagerahmens + 5 cm Überstand über unteres Profil von der Rolle ablängen.
- Verklebung über Profile auf Unterdeckbahn wie traufseitig.



- Befestigungswinkel der Wohnraumdachfenster am Fensterrahmen anbringen und befestigen.
- Die Befestigung erfolgt mit min. 2 St. korrosionsschutzten Senkkopfschrauben mit Vollgewinde, 5,0 x 90 mm (nicht im Lieferumfang) pro Fenster-Befestigungswinkel.
- Dämm- und Montagerahmen an den vorgegebenen Stellen mit dem Schraubendurchmesser (ca. Ø 3 mm) vorbohren.



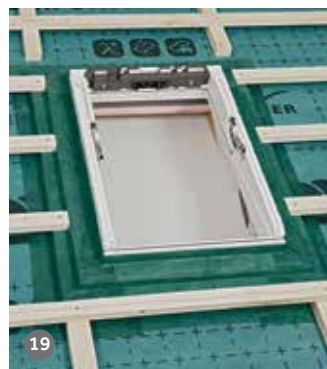
- Firstseitiges First-/Kehlband in Breite des Dämm- und Montagerahmens + 2 x 10 cm Überstand von der Rolle ablängen.
- Verklebung auch hier über Profile auf Unterdeckbahn wie traufseitig.
- Beidseitige Überstände einschneiden, zu einer „Wasserabweissrinne“ zusammenfalten und ankleben.

## VERKLEBUNG FIRST-/KEHLBAND



- Traufseitiges First-/Kehlband in Breite des Dämm- und Montagerahmens + 2 x 5 cm Überstand von der Rolle ablängen.
- First-/Kehlband beginnend am Fensterrahmen (ca. 5 cm hoch) ankleben.

## ABSCHLIESENDE ARBEITEN



- Konterlatten und Traglatten ergänzen.
- Hierbei Traglatten auf dem unteren Profil des Dämm- und Montagerahmens befestigen.

# DivoDämm Dämm- und Montagerahmen Uni

Wohnraumdachfenster und Eindeckrahmen nach jeweiliger Montageanleitung des Herstellers fertig einbauen und Dachdeckung beidecken. Je nach Breitereinteilung sind hierbei Dachsteine und Dachziegel zu schneiden, evtl. mit Halben vorher in der Fläche auszugleichen und ggf. mit Braas Kehl-/Gratklammern zu befestigen.

Rauminnenseitig ist die Luftdichtheitsebene und Bekleidung fachgerecht und nach Verarbeitungsvorschrift der Hersteller anzuschließen.

## MASSANGABEN VELUX WOHNRAUM-DACHFENSTER:

Velux mit BDX-Rahmen			Standard Einbau				Vertiefter Einbau			
Fenster-typ	Blendrahmen-Außenmaß [cm]		TL-Profil 30/50		KL-Profil 40/100		TL-Profil 30/50		KL-Profil 40/100	
	Breite	Höhe	Einzelprofil-längen [cm]				Einzelprofil-längen [cm]			
	Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe
CK02	55	78	60	92,5	80	82,5	60	102,5	80	92,5
CK04	55	98	60	112,5	80	102,5	60	122,5	80	112,5
CK06	55	118	60	132,5	80	122,5	60	142,5	80	132,5
FK04	66	98	71	112,5	91	102,5	71	122,5	91	112,5
FK06	66	118	71	132,5	91	122,5	71	142,5	91	132,5
FK08	66	140	71	154,5	91	144,5	71	164,5	91	154,5
MK04	78	98	83	112,5	103	102,5	83	122,5	103	112,5
MK06	78	118	83	132,5	103	122,5	83	142,5	103	132,5
MK08	78	140	83	154,5	103	144,5	83	164,5	103	154,5
MK10	78	160	83	174,5	103	164,5	83	184,5	103	174,5
PK06	94	118	99	132,5	119	122,5	99	142,5	119	132,5
PK08	94	140	99	154,5	119	144,5	99	164,5	119	154,5
PK10	94	160	99	174,5	119	164,5	99	184,5	119	174,5
SK06	114	118	119	132,5	139	122,5	119	142,5	139	132,5
SK08	114	140	119	154,5	139	144,5	119	164,5	139	154,5
SK10	114	160	119	174,5	139	164,5	119	184,5	139	174,5
UK04	134	98	139	112,5	159	102,5	139	122,5	159	112,5
UK08	134	140	139	154,5	159	144,5	139	164,5	159	154,5
UK10	134	160	139	174,5	159	164,5	139	184,5	159	174,5

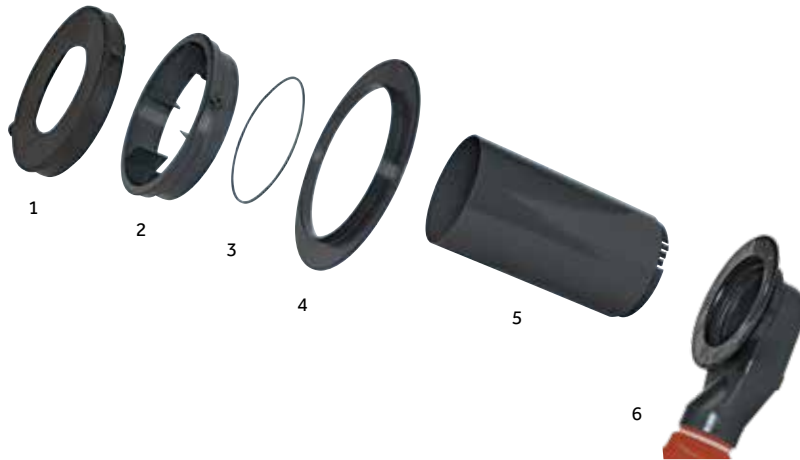
## MASSANGABEN ROTO UND FAKRO WOHNRAUM-DACHFENSTER:

Roto mit Dämmblock							Fakro						
Fenster-typ	Blendrahmen-Außenmaß [cm]		TL-Profil 30/50		KL-Profil 40/100		Fenster-typ	Blendrahmen-Außenmaß [cm]		TL-Profil 30/50		KL-Profil 40/100	
	Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe		Breite	Höhe	Breite	Höhe	Breite	Höhe
5/7	54	78	60	94	80	84	01	55	78	55	88	75	78
5/9	54	98	60	114	80	104	02	55	98	55	108	75	98
5/11	54	118	60	134	80	124	16	55	118	55	128	75	118
6/9	65	98	71	114	91	104	03	66	98	66	108	86	98
6/11	65	118	71	134	91	124	04	66	118	66	128	86	118
6/14	65	140	71	156	91	146	14	66	140	66	150	86	140
6/18	65	180	71	196	91	186	05	78	98	78	108	98	98
7/7	74	78	80	94	100	84	06	78	118	78	128	98	118
7/9	65	180	71	196	91	186	07	78	140	78	150	98	140
7/11	74	118	80	134	100	124	13	78	160	78	170	98	160
7/14	74	140	80	156	100	146	15	94	98	94	108	114	98
7/16	74	160	80	176	100	166	40	78	180	78	190	98	180
7/18	74	180	80	196	100	186	42	78	206*	78	216*	98	206*
9/7	94	78	100	94	120	84	15	94	98	94	108	114	98
9/9	94	98	100	114	120	104	08	94	118	94	128	114	118
9/11	94	118	100	134	120	124	09	94	140	94	150	114	140
9/14	94	140	100	156	120	146	80	94	160	94	170	114	160
9/16	94	160	100	176	120	166	41	94	180	94	190	114	180
9/18	94	180	100	196	120	186	43	94	206*	94	216*	114	206*
11/7	114	78	120	94	140	84	10	114	118	114	128	134	118
11/9	114	98	120	114	140	104	11	114	140	114	150	134	140
11/11	114	118	120	134	140	124	50	114	160	114	170	134	160
11/14	114	140	120	156	140	146	12	134	98	134	108	154	98
11/16	114	160	120	176	140	166	18	134	118	134	128	154	118
11/18	114	180	120	196	140	186	17	134	140	134	150	154	140
13/7	134	78	140	94	160	84							
13/9	134	98	140	114	160	104							
13/14	134	140	140	156	160	146							
13/16	134	160	140	176	160	166							

\* Rahmenprofile ansetzen, keine zu kurzen Reststücke, mind. mit 2 DivoDämm Teilgewinde-schrauben befestigen

# DivoDämm Anschlusshülse

DivoDämm Anschlusshülse – abgewinkelt



**Bestandteile**

- (von außen nach innen)
- 1 Manschette
  - 2 Rohrzentrierer (inkl. Verschraubung zum Durchgangsrohr)
  - 3 Dichtring
  - 4 Äußerer Anschlussadapter (mit Klebestreifen und Schutzfolie)
  - 5 Durchgangsrohr (mit unterseitigem Gewinderasten)
  - 6 Innerer Anschlussadapter – abgewinkelt (mit Klebestreifen und Schutzfolie) für Anschluss an DN 110 und flexiblem Schlauchanschluss (vormontiert)

DivoDämm Anschlusshülse – gerade



**Bestandteile**

- (von außen nach innen)
- 1 Manschette
  - 2 Rohrzentrierer (inkl. Verschraubung zum Durchgangsrohr)
  - 3 Dichtring
  - 4 Äußerer Anschlussadapter (mit Klebestreifen und Schutzfolie)
  - 5 Durchgangsrohr (mit unterseitigem Gewinderasten)
  - 7 Innerer Anschlussadapter – gerade (mit Klebestreifen und Schutzfolie) für Anschluss an DN 160, DN 125, DN 110

**Material**

- Kunststoffteile      PVC
- Manschette            EPDM
- Dichtring             EPDM
- Klebestreifen        Butylkautschuk

**Hinweis:**

Die dargestellten Verlegemöglichkeiten sind beispielhaft. Andere Ausführungsvarianten sind möglich. Die Vorgaben der DIN 4108 und des ZVDH Regelwerks sind zu beachten.

Die DivoDämm Anschlusshülse ist eine einfache Lösung, um Rohrdurchführungen von Entlüftungsleitungen im geneigten Dach mit Braas Aufsparrendämmung sicher und einfach auszuführen.

Die Anschlusshülse ist auf die dachdeckungszugehörigen Braas DuroVent Durchgänge, DuroVent Premium Sanilüfter und Ton Sanilüfter abgestimmt. Bei sachgerechtem Einbau wird die Luftdichtheit nach DIN 4108-7 von innen und die Regensicherheit und Winddichtheit nach ZVDH Regelwerk von außen hergestellt. Für die hierfür notwendige Verklebung muss der Untergrund sauber, staubfrei und trocken sein, Tauwasser und Reif ist zu entfernen, die Verklebetemperatur > 7°C sein..



# DivoDämm Anschlusshülse

## DIVODÄMM ANSCHLUSSHÜLSE ABGEWINKELT

Bei einer Sanierung von außen ist vor der Verlegung der Aufsparrendämmung erst der Anschluss der Entlüftungsleitung mit Hilfe des flexiblen Schlauchanschlusses inkl. des inneren Anschlussadapters herzustellen.

Der Anschlussadapter ist mit der Montageschnur in die vorhandene Zwischensparrendämmung einzubetten. Die Montageschnur ermöglicht es, den Anschlussadapter zu einem späteren Zeitpunkt in die endgültige Lage des Rohrdurchgangs zu ziehen.



- Die ggf. vorhandene Dämmung im Gefach aussparen.



- Abgewinkelten Anschlussadapter einlegen und die Montageschnur gegen Abrutschen sichern.



- Anschließend die Braas Aufsparrendämmung auf vorhandenem Dachaufbau (ggf. mit Luftdichtheitsbahn) verlegen.
- Die Lage des Anschlussadapters und der Montageschnur im Gefach wird auf der Dämmplatte gekennzeichnet (siehe Bild 4).



- Die Markierung sollte witterungsbeständig sein, da ein gewisser Zeitraum bis zum Einbau der DivoDämm Anschlusshülse vergeht.
- Nach der Konterlattung und Traglattung ist bei der Dacheindeckung sicherzustellen, dass der Bereich um die Kennzeichnung nicht eingedeckt oder verbaut wird.

## VERLEGUNG ANSCHLUSSHÜLSE AUSSEN



- Beiliegende Verlegeschaablone für Dachsteine im 10er Format für DuroVent-Durchgangrohr analog aufgedruckter Anleitung nach oben zusammenfallen.



- Die Lage der DuroVent-Durchgangspfanne im Deckrastr oberhalb der Markierung (Kreuz) festlegen.
- Schaablone dementsprechend in die Traglattung einhängen und seitlich an die Dachdeckung anlegen.
- Die kreisförmige Durchdringung deutlich anzeichnen.



- Bei allen anderen Braas Dachdurchgängen die Lage des Durchgangrohrs mit der Braas Zentrier- und Kreisschaablone anzeichnen (schwarzer Kreis).



# DivoDämm Anschlusshülse



- Mit geeignetem Werkzeug (z. B. Stichsäge und Dämmsäge) den kreisrunden Ausschnitt durch die oberseitige Kaschierung, Dämmung und unterseitigen Dachaufbau (z. B. DivoDämm Membran) herstellen.
- Ausschnitt durch Dämmsäge mit schmalen Sägeblatt.
- Einfacher und schneller geht es mit einem „Dämmsausstecher“ (Montageanleitung im Braas YouTube-Kanal unter Tipps und Tricks).



- Den Rohrzentrierer oben auf das abgelängte Durchgangsrohr aufstecken.



- Das ausgeschnittene Dämmstück ist nach außen zu entnehmen.
- Vorhandene Öffnung auf Maßhaltigkeit prüfen, ggf. nacharbeiten und anpassen um die Verbindung vom äußeren Anschlussadapter zum inneren Anschlussadapter herstellen zu können.



- Rohrzentrierer mit den beiden mitgelieferten Schrauben am Durchgangsrohr befestigen.



- Längenzuschnitt des Durchgangsrohres bis Unterkante Gewinderasten durchführen. Die Gesamtlänge richtet sich nach der vorhandenen Dämmplattendicke.
- Gesamtlänge: Dämmplattendicke + 70 mm
- Eine evtl. vorhandene Schalung ist unter der Luftdichtheitsbahn für einen dichten Anschluss großzügig auszusägen.



- Der Dichtring wird unten in die Nut des Rohrzentrierers eingefügt.



- Mit geeignetem Werkzeug (z. B. Metallsäge) ist das Durchgangsrohr oben auf die ermittelte Länge abzuschneiden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Gewinderasten unten am Durchgangsrohr nicht beschädigt oder gar abgesägt werden.



- Der äußere Anschlussadapter wird von unten über das Durchgangsrohr geführt. Der Klebestreifen zeigt mit der Schutzfolie nach unten.
- Durch den Ausschnitt in der Dämmung wird der innere abgewinkelte Anschlussadapter mittels Montageschnur bis direkt unter die kreisrunde Öffnung gezogen.
- Die Schutzfolie des Klebestreifens des inneren Anschlussadapters entfernen und diesen an der Luftdichtheitsbahn fixieren.

# DivoDämm Anschluss-hülse



- Das mitgelieferte Gleitmittel kann als Montagehilfe auf die Gewinderasten aufgebracht werden. Das vormontierte Durchgangsrohr von außen durchfassen und an den inneren Anschlussadapter mittels Montagegriff (Adapterinnenseite) heranzuführen.



- Zum Aufziehen der Manschette die Schraubenaussparung beachten.



- Beide Elemente werden durch Einrasten (Klick) und Drehung im Gewinde fest miteinander verbunden.
- Durch Abziehen der Schutzfolien von den Klebestreifen ergibt sich in Verbindung mit dem Anpressdruck der Verschraubung die ober- und unterseitige Abdichtung.



- Die 6 Abstandshalter im Rohrzentrierer lassen sich mit geeignetem Werkzeug (z. B. Flachzange) abtrennen.
- Bei Durchgangspfannen mit DN 110 Rohr: Alle Abstandshalter bleiben.  
mit DN 125 Rohr: Nur 3 große Abstandshalter entfernen.  
mit DN 160 Rohr: Alle 6 Abstandshalter entfernen.



- Den äußeren Abschluss der DivoDämm Anschluss-hülse bildet eine flexible Manschette. Sie muss sich an das Rohr der Durchgangspfanne anschmiegen und kann je nach Bedarf ausgeschnitten werden (unterseitige Rillenmarkierung).

# DivoDämm Anschlusshülse

## DIVODÄMM ANSCHLUSSHÜLSE GERADE

Grundsätzlich erfolgen die vorbereitenden Arbeitsschritte zur Herstellung der gesamten Durchdringung wie in den zuvor angeführten Abbildungen 4 bis 17. Die Verlegung des geraden Anschlussadapters erfolgt auf der Konstruktionsinnenseite an der Unterseite der Luftdichtheitsbahn (z. B. DivoDämm Membran 100 2S, Membran 2 2S oder Membran 4).



- Den geraden Anschlussadapter entsprechend der anzuschließender Entlüftungsleitung für DN 160 oder für DN 125 ablängen oder für DN 110 unverändert übernehmen und einbauen.



- Sind keine Nacharbeiten an der Dämmplatte und an der Luftdichtheitsbahn mehr notwendig, wird die Schutzfolie des Klebestreifens entfernt und der gerade Anschlussadapter an der Luftdichtheitsbahn fixiert.



- Das mitgelieferte Gleitmittel kann als Montagehilfe auf die Gewinderasten des Durchgangsringes aufgebracht werden.
- Der innere Anschlussadapter wird durch Einrasten (Klick) und Drehung im Gewinde fest mit dem vormontierten Durchgangsrohr verbunden. Hierzu den geraden Anschlussadapter und das Durchgangsrohr von Innendurchfassen, zusammenführen und durch Zug und Drehung miteinander verschrauben.



- Durch den Klebestreifen ergibt sich in Verbindung mit dem Anpressdruck die ober- und unterseitige Andichtung.
- Außenseitig ggf. die Abstandshalter des Rohrzentriers anpassen und die Manschette anbringen (s. Abbildungen 18 bis 20).

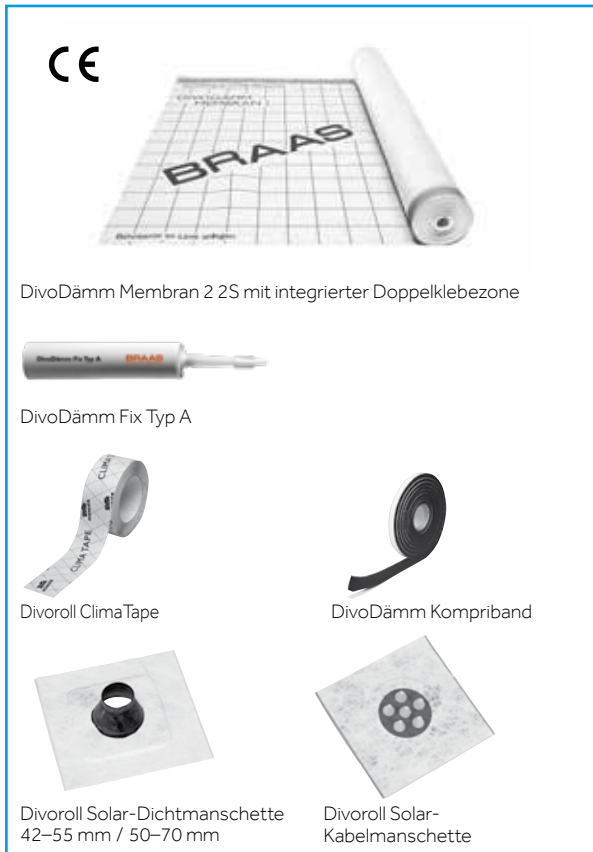
## ABSCHLUSSARBEITEN



- Mit Fertigstellung der Dachdeckung wird der Braas Dachdurchgang verlegt. Das zugehörige Anschlussrohr der entsprechenden Durchgangspfanne wird mit der Manschette und dem Rohrzentrierer der Anschlusshülse zusammengefügt.
- Je nach Tiefe der eingebauten Anschlusshülse ist das Anschlussrohr der Durchgangspfanne ggf. zu kürzen.
- Eine abschließende Sichtkontrolle rundet die Gesamtmontageleistung ab.



# DivoDämm Membran 2 2S



**Hinweis**

Die dargestellten Verlegemöglichkeiten sind beispielhaft. Andere Ausführungsvarianten sind möglich. Die Vorgaben der DIN 4108, insbesondere der Teil 7 (Anschlüsse), die aktuelle EnEV, das Merkblatt Wärmeschutz des ZVDH und die rechtsgültigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die DivoDämm Membran 2 2S ist eine Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse mit einem sd-Wert von ca. 2 m.  
 Die Verklebung der Membran 2 2S untereinander erfolgt mit der vorkonfektionierten Doppelklebezone, ansonsten mit DivoDämm Fix Typ A oder Divoroll ClimaTape. Bei Anschlüssen muss der Untergrund für die Verklebungen sauber, staubfrei und trocken sein; Tauwasser und Reif sind zu entfernen.  
 Die Bahn ist nicht dauerhaft UV-beständig. Alle Bereiche, die dauerhaft UV-gefährdet sind, müssen geschützt werden.

**Einsatzbereich**

Die Verlegung der DivoDämm Membran 2 2S erfolgt dachaußenseitig über den Sparren, auf einer Schalung oder schlaufenförmig über/zwischen den Sparren mit der Beschriftung nach außen. Bei der Verklebung der Membran 2 2S an Anschlüssen muss die Klebetemperatur > 7°C sein.

**Feuchteschutz**

Je nach Dachaufbau ist für die Konstruktion (analog Abb. 1 und 2) ein Tauwassernachweis nach DIN 4108 erforderlich sowie eine Trocknungsreserve nach DIN 68800 zu berücksichtigen. Bei einer schlaufenförmigen Verlegung der Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse (analog Abb. 3) ist nach DIN 4108-3 eine objektbezogene, hygrothermische Simulation nach DIN EN 15026 (DIN 4108-3 Anhang D) gefordert.

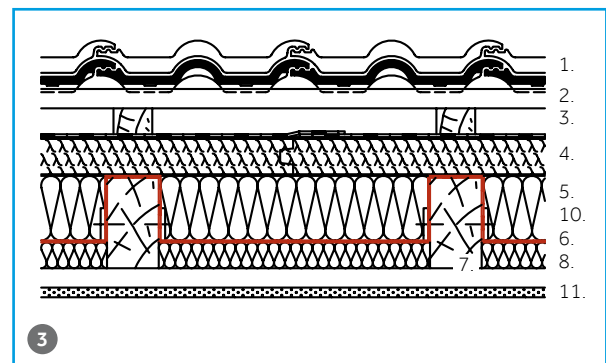
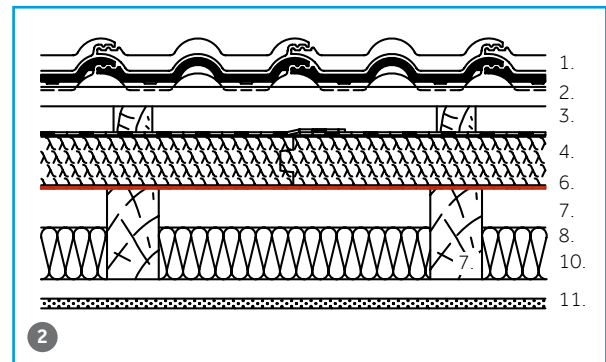
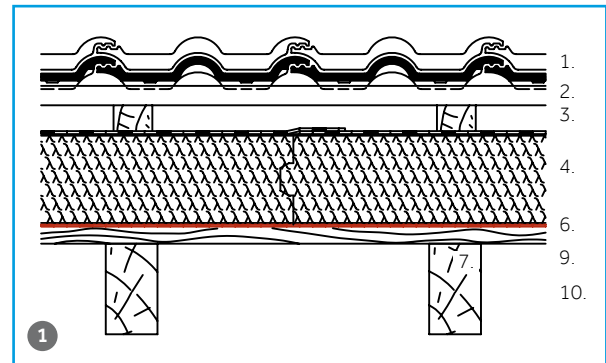
Die Braas Anwendungsberatung bietet bei Verwendung von Braas Dämmprodukten kostenlose Serviceberechnungen zum Wärme- und Feuchteschutz (gem. Regelklima DIN 4108) an.

E-Mail: [beratung@bmgigroup.com](mailto:beratung@bmgigroup.com)

**DACHAUFBAUTEN**

Die folgenden Kombinationen der Aufdachdämmung mit Clima Comfort oder DivoDämm sind mit der Membran 2 2S bei energetischen Sanierungen und in Neubau-Dachkonstruktionen möglich.

**Beispielhafte Dachaufbauten**



1. Dachdeckung
2. Traglattung
3. Konterlattung
4. Clima Comfort / DivoDämm
5. Zwischensparrendämmung neu
6. Membran 2 2S
7. stehende Luftschicht
8. Zwischensparrendämmung alt
9. Schalung
10. Sparren
11. Innenbekleidung

# DivoDämm Membran 2 2S

## VORBEREITENDE ARBEITEN DIVODÄMM MEMBRAN 2 2S, IN BESTANDSGEBÄUDEN

Der Dachstuhl und die sichtbare Innenbekleidung sind auf Tragfähigkeit zu prüfen und ggf. sind notwendige Sanierungen vor den weiteren Baumaßnahmen durchzuführen und sicherzustellen.



4

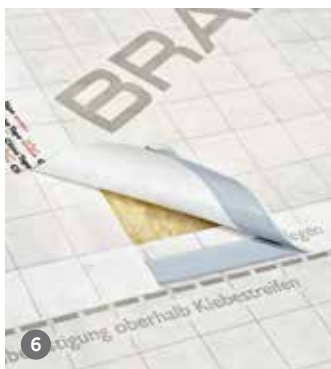
- Spitze Gegenstände, wie Schrauben, Nägel usw., die durch die Unterkonstruktion und Bekleidung ins Gefach ragen, sind vor der Verlegung der Bahn DivoDämm Membran 2 2S zu kürzen.



5

- Gekürzte, aber spitze Gegenstände sind ggf. mit einer handelsüblichen, plattenförmigen Dämmung (ca. 10 mm Dicke) zum Schutz der Membran 2 2S gegen Beschädigung abzudecken.

## VERLEGUNG ÜBER DEN SPARREN ODER AUF SCHALUNG



6

- Membran 2 2S von außen an der Traufe beginnend über die Sparren oder Schalung ziehen.
- Membran 2 2S mit festzulegender Höhenüberdeckung an der jeweiligen Kennzeichnungslinie, gleichmäßig gespannt, verlegen.



7

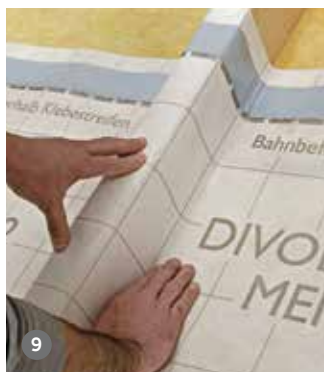
- Verklebung der Überlappung mit Doppelklebezonen nach Entfernen der Schutzstreifen.



8

- Querstöße im Bereich der Sparren anordnen.
- Jeden Querstoß einzeln bis zur integrierten Doppelklebezone mit Kleband Divoroll ClimaTape verkleben.

## ALTERNATIVE SCHLAUFENFÖRMIGE VERLEGUNG



9

- Die Membran 2 2S wird von außen schlaufenförmig über den Sparren und planeben im Gefach auf der Unterkonstruktion und Bekleidung oder der evtl. notwendigen Schutzlage verlegt.



10

- Als Montagehilfe werden Streifen aus Sperrholz oder Hartfaser, Höhe ca. 50 mm, verwendet und mit Tackerklammern fixiert.



# DivoDämm Membran 2 2S



11

- Bahnenstöße und Anschlüsse an Durchdringungen mit glatter Oberfläche sind mit DivoDämm Fix Typ A herzustellen.

**Hinweis:**

Nach der Verlegung der Membran 2 2S und Herstellung der Anschlüsse empfiehlt es sich, die Luftdichtheit der Gebäudehülle nach DIN 4108-7 durch einen Dichtheitstest (Blower Door) prüfen zu lassen. So können rechtzeitig Leckagen geortet und zeitnah beseitigt werden. Der beauftragte Leistungsbereich und Ausbaustand können auf diese Weise protokolliert und abgenommen werden.

**ANSCHLÜSSE INNEN**



12

- Anschluss der Membran 2 2S an innenliegende Durchdringungen mit DivoDämm Fix Typ A.
- Bei linienförmigen Anschlüssen (Fußpfette/ Gesimskasten/ Stellbrett) kann auch mit DivoDämm Kompriband + Anpresslatte ausgeführt werden.
- Um die Gefahr von Spannungen zu vermeiden, ist eine Entlastungsschlaufe vorzusehen.

**LEITUNGSDURCHFÜHRUNG**



15

- Durchführungen durch die Luftdichtheitsschicht Membran 2 2S mit Solar-Dichtmanschette oder Solar-Kabelmanschette rautenförmig herstellen. Den Schutzstreifen der Manschette abziehen und den selbstklebenden Teil mit der Membran 2 2S verkleben. Ggf. die Manschette zusätzlich an den oberen Übergängen mit Klebeband DivoDämm KlimaTape umkleben.

**ANSCHLÜSSE AUSSEN**



13

- Mit DivoDämm Fix Typ A wird im Außenbereich auf einer geschlossenen Fläche, z. B. Putz, eine ca. 8 mm Kleberaupe aufgebracht. Der luftdichte Anschluss wird durch planebenes, faltenfreies Andrücken bis auf ca. 4 mm hergestellt. Bei Unebenheiten werden auch hier das DivoDämm Kompriband mit entsprechender Anpresslatte und eine Entlastungsschlaufe empfohlen.



16

- Durchführung durch die Unterdeckbahn; Winddichtheitsschicht auf Klima Comfort oder DivoDämm wie zuvor beschrieben herstellen.



14

- Im Bereich der Traufe den Anschluss mit DivoDämm Fix Typ A ausbilden und mit der Membran 2 2S unter Berücksichtigung der Entlastungsschlaufe verkleben. Sparrenköpfe sind mit DivoDämm KlimaTape anzuschließen. Risse im Holz sind zur Luftdichtheit im Bereich der Verklebung vorher mit DivoDämm Fix Typ A zu schließen.

# DivoDämm Membran 2 2S

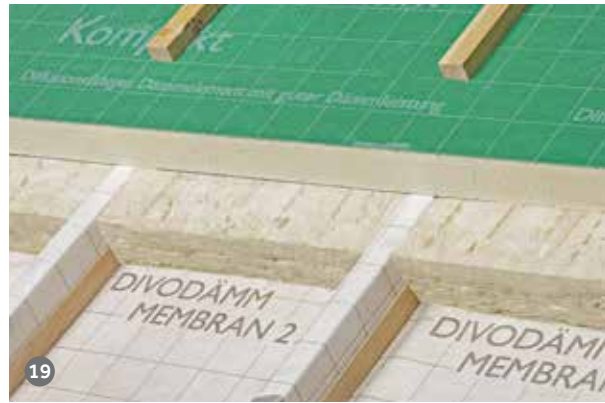
## WEITERER DACHAUFBAU



- Verlegung der Aufdachdämmung Klima Comfort oder DivoDämm auf vorbereitetem Dachaufbau mit Membran 2 2S über den Sparren (oder auf Schalung).



- Verlegung der Aufdachdämmung Klima Comfort oder DivoDämm in Kombination mit Zwischensparrendämmung und schlau-förmig verlegter Membran 2 2S.



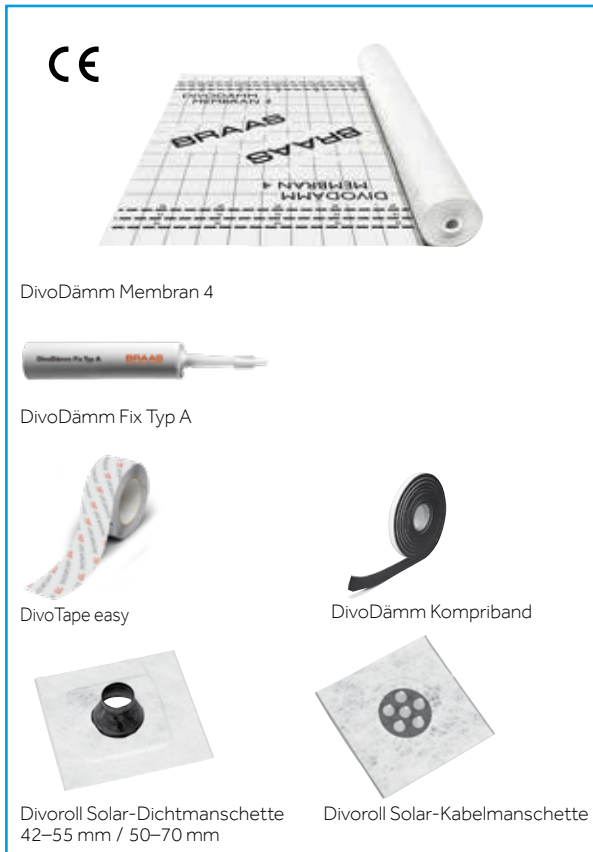
### Abschlussarbeiten:

Im Bestand sind die vorhandenen Be- und Entlüftungsöffnungen zu schließen. Es ist sicher zu stellen, dass keine fließende Luftschicht zwischen den Dämmschichten entsteht.

### Hinweis:

Nachfolgende Gewerke (Installationen, Lüftung, PV, Solar, Elektro usw.) sind auf eine wind- und luftdichte Herstellung ihrer Anschlüsse (DIN 4108-7) bei Dachdurchdringungen hinzuweisen.

# DivoDämm Membran 4



DivoDämm Membran 4



DivoDämm Fix Typ A



DivoTape easy



DivoDämm Kompriband



Divoroll Solar-Dichtmanschette  
42–55 mm / 50–70 mm



Divoroll Solar-Kabelmanschette

### Hinweis

Die dargestellten Verlegemöglichkeiten sind beispielhaft. Andere Ausführungsvarianten sind möglich. Die Vorgaben der DIN 4108, insbesondere der Teil 7 (Anschlüsse), die aktuelle EnEV, das Merkblatt Wärmeschutz des ZVDH und die rechtsgültigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die DivoDämm Membran 4 ist eine Luftdichtheitsschicht/Dampfbremse mit einem sd-Wert von ca. 4 m.

Die Verklebung der DivoDämm Membran 4 untereinander erfolgt mit DivoTape easy. Bei Anschlüssen muss der Untergrund für die Verklebungen sauber, staubfrei und trocken sein; Tauwasser und Reif sind zu entfernen.

Die Bahn ist nicht dauerhaft UV-beständig. Alle Bereiche, die dauerhaft UV-gefährdet sind, müssen geschützt werden.

### Einsatzbereich

Die Verlegung der DivoDämm Membran 4 erfolgt rauminnenseitig unter den Sparren mit der Beschriftung nach innen. Bei der Verklebung der Membran 4 an Anschlüssen muss die Klebetemperatur > 7°C sein.

### Feuchteschutz

Je nach Dachaufbau ist für die Konstruktion ein Tauwassernachweis nach DIN 4108 erforderlich sowie eine Trocknungsreserve nach DIN 68800 zu berücksichtigen..

Die Braas Anwendungsberatung bietet bei Verwendung von Braas Dämmprodukten kostenlose Serviceberechnungen zum Wärme- und Feuchteschutz (gem. Regelklima DIN 4108) an.

E-Mail: [beratung@bmggroup.com](mailto:beratung@bmggroup.com)

### FLÄCHE



1

- Membran 4 von innen mit festzulegender Höhenüberdeckung an der jeweiligen Kennzeichnungslinie, gleichmäßig gespannt, verlegen.
- Längsstöße mit Klebeband Divo Tape easy luftdicht verkleben. Bei der Verklebung auf ausreichend Anpressung achten. Verklebung fest anreiben.



2

- Querstöße im Bereich der Sparren anordnen.
- Querstöße mit Klebeband Divo Tape easy luftdicht verkleben und fest anreiben.

### WANDANSCHLUSS



3

- Membran 4 vom Wandanschluss zurückschlagen und vorübergehend anheften.
- Eine durchgängige Klebraupe (ca. 8 mm stark) aus DivoDämm Fix Typ A aufbringen.



4

- Membran 4 mit Entlastungsschlaufe spannungs- und faltenfrei in DivoDämm Fix Typ A Klebraupe einlegen und auf ca. 4 mm andrücken.

# DivoDämm Membran 4



- Auf glatten Oberflächen, wie z. B. gehobeltem Holz, kann die Membran 4 mit dem Klebeband DivoTape easy luftdicht angeschlossen werden.



- Manschette zusätzlich mit dem Klebeband DivoTape easy abkleben.
- Oberen Anschluss an die Durchführung zusätzlich mit Klebeband DivoTape easy umkleben.

## FLÄCHE



- Der Pfettenanschluss kann mit Kompriband und Anpressleiste erfolgen.
- Membran 4 vom Pfettenanschluss zurückschlagen und vorübergehend anheften.
- Kompriband auf der Pfette verkleben.



- Für die Durchführung von Kabeln steht die Solar-Kabelmanschette zur Verfügung.
- Manschette wie in Abb. 8 beschrieben verlegen.



- Membran 4 mit Entlastungsschlaufe spannungs- und faltenfrei mit Anpresslatte an Kompriband andrücken und befestigen.



- Manschette wie in Abb. 9 beschrieben verkleben.

## WANDANSCHLUSS



- Für die Durchführung von Solarleitungen steht die Solar-Dichtmanschette und Solar-Kabelmanschette zur Verfügung.
- Manschette rauteförmig ausrichten.
- Ersten Schutzstreifen abziehen und Manschette auf der Membran 4 verkleben.
- Zweiten Schutzstreifen abziehen und den restlichen Teil der Manschette verkleben

## Hinweis

Nachfolgende Gewerke (Installationen, Lüftung, PV, Solar, Elektro usw.) sind auf eine wind- und luftdichte Herstellung ihrer Anschlüsse (DIN 4108-7) bei Dachdurchdringungen hinzuweisen.

Nach der Verlegung der DivoDämm Membran 4 und der Herstellung der Anschlüsse empfiehlt es sich, die Luftdichtheit der Gebäudehülle nach DIN 4108-7 durch einen Dichtheitstest (Blower Door) prüfen zu lassen. So können rechtzeitig Leckagen geortet und zeitnah beseitigt werden. Der beauftragte Leistungsbereich und Ausbauzustand können auf diese Weise protokolliert und abgenommen werden.



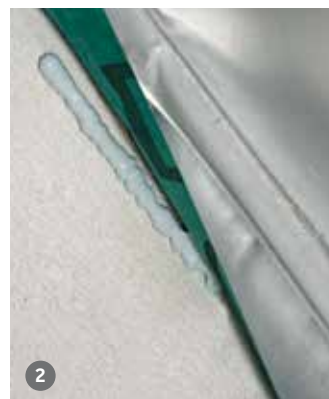
# DivoDämm Membran 100 2S



## LUFTDICHT VERBINDUNGEN



- Der Kleber DivoDämm Fix Typ A eignet sich für die Anwendung im Außen- und Innenbereich.



- Der Kleber soll jeweils als ca. 8 mm starke Kleberaupe aufgebracht werden und nach dem Andrücken der Bahn nicht dünner als ca. 4 mm sein.



- Bis zum Erreichen der Endfestigkeit der Klebmasse kann eine Sicherung der Bahn gegen Windbelastung notwendig werden.
- Das Anbringen des Klebendes Divoroll KlimaTape bei glatten Oberflächen oder zusätzliche Anpresslatten erhöhen die Sicherheit der jeweiligen Anschlüsse.

## DAMPFSPERRE INNEN TRAFSEITIGER WANDANSCHLUSS



- Der Anschluss erfolgt mit DivoDämm Fix Typ A.
- Um die Gefahr von Spannungen zu vermeiden, ist eine Entlastungsschlaufe vorzusehen.

### Hinweis

Die dargestellten Verlegemöglichkeiten sind beispielhaft. Andere Ausführungsvarianten sind möglich. Die Vorgaben der DIN 4108, insbesondere der Teil 7 (Anschlüsse), die aktuelle EnEV, das Merkblatt Wärmeschutz des ZVDH und die rechtsgültigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die DivoDämm Membran 100 2S ist eine Luftdichtheitsschicht/Dampfsperre mit einem sd-Wert von ca. 100 m.

Die Verklebung der DivoDämm Membran 100 2S untereinander erfolgt mit der integrierten Doppelklebezone, ansonsten mit DivoDämm Fix Typ A oder Divoroll KlimaTape. Bei Anschlüssen muss der Untergrund für die Verklebungen sauber, staubfrei und trocken sein; Tauwasser und Reif sind zu entfernen.

Die Bahn ist nicht dauerhaft UV-beständig. Alle Bereiche, die dauerhaft UV-gefährdet sind, müssen geschützt werden.

### Einsatzbereich

Die Verlegung von DivoDämm Membran 100 2S erfolgt rauminnen-seitig unter den Sparren oder außenseitig über den Sparren immer mit der silbernen Seite nach innen zeigend. Bei der Verklebung der Membran 100 2S an Anschlüssen muss die Klebetemperatur > 7°C sein.

### Feuchteschutz

Je nach Dachaufbau ist für die Konstruktion ein Tauwassernachweis nach DIN 4108 erforderlich sowie eine Trocknungsreserve nach DIN 68800 zu berücksichtigen.

Die Braas Anwendungsberatung bietet bei Verwendung von Braas Dämmprodukten kostenlose Serviceberechnungen zum Wärme- und Feuchteschutz (gem. Regelklima DIN 4108) an.

E-Mail: [beratung@bmgigroup.com](mailto:beratung@bmgigroup.com)



# DivoDämm Membran 100 2S



- Auf glatten Oberflächen, wie z. B. gehobeltem Holz, kann mit dem Klebeband Divoroll KlimaTape luftdicht angeschlossen werden.



- Zur Fixierung kann der Anschluss zusätzlich mit Divoroll KlimaTape gesichert werden.

## FLÄCHE

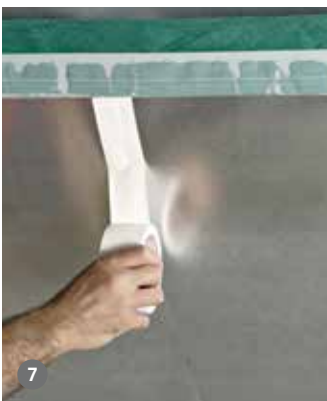


- Bahnen mit 150 mm Höhenüberdeckung verlegen.
- Schutzstreifen der integrierten Doppelklebezone abziehen und bei der Verklebung auf ausreichend Anpressung achten; Klebung möglichst fest anreiben.

## DAMPFSPERRE AUSSEN TRAUFSEITIGER WANDANSCHLUSS



- Der Anschluss erfolgt mit DivoDämm Fix Typ A.
- Bei glatter Oberseite des Mauerwerks direkt dort verkleben (wie unter 2 beschrieben).



- Querstöße im Bereich der Sparren anordnen.
- Jeden Querstoß einzeln bis zur integrierten Doppelklebezone mit Klebeband Divoroll KlimaTape verkleben.

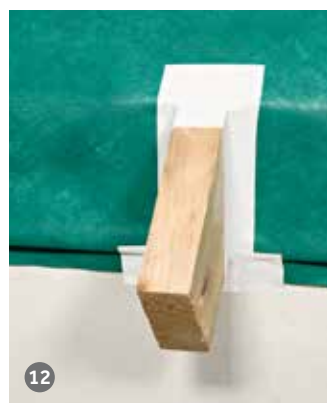


- Alternativ ist die Membran 100 2S bei durchlaufenden Sparren einzuschneiden und auf dem Mauerwerk zu verkleben.
- Um die Gefahr von Spannungen zu verhindern, ist eine Entlastungsschleufe vorzusehen.

## SEITLICHER WANDANSCHLUSS



- Der Anschluss erfolgt mit Entlastungsschleufe und DivoDämm Fix Typ A.



- Die Membran 100 2S ist luftdicht an den Sparrenköpfen mit dem Klebeband Divoroll KlimaTape zu verkleben.

## DivoDämm Membran 100 2S

## FLÄCHE



- Bahnen mit 150 mm Höhenüberdeckung (Markierung auf der Bahn), gleichmäßig gespannt, verlegen.
- Schutzstreifen der integrierten Doppelklebezone abziehen und bei der Verklebung auf ausreichend Anpressung achten; Klebung möglichst fest anreiben.



- Alternativ Bahn über das Giebelmauerwerk führen und an der Außenwand luftdicht verkleben.



- Querstöße im Bereich der Sparren anordnen.
- Oberhalb der integrierten Doppelklebezone und seitlich je eine Kleberaube mit DivoDämm Fix Typ A ausbilden und die Bahnen verkleben, ...

## PFETTENANSCHLUSS



- Der Pfettenanschluss kann mit Kompriband und Anpressleiste erfolgen.
- Hierbei die Membran 100 2S vom Pfettenanschluss zurückschlagen und vorübergehend anheften.
- Kompriband auf der Pfette verkleben.
- Membran 100 2S spannungs- und faltenfrei mit Anpresslatte an Kompriband andrücken und befestigen.



- ... den Querstoß ggf. mit Climatape verkleben und Klebeband andrücken.

## KABEL-/LEITUNGSDURCHFÜHRUNG



- Für Durchführung von Kabeln und Leitungen die Braas Solar-Dichtmanschette und Solar-Kabelmanschette nutzen.
- Manschette rautenförmig ausrichten.
- Ersten Schutzstreifen abziehen und Manschette auf die Bahn kleben.
- Zweiten Schutzstreifen abziehen und restlichen Teil verkleben.
- Manschette zusätzlich mit Klebeband Divoroll Climatape umkleben.
- Oberen Anschluss an Rohrdurchführung ebenfalls umkleben.

## SEITLICHER WANDANSCHLUSS



- Die Membran 100 2S auf glatt abgezogenem Giebelmauerwerk mit DivoDämm Fix Typ A verkleben.
- Bahn auch hier wie unter 2 beschrieben andrücken.

## Hinweis:

Nach der Verlegung der Membran 2 2S und Herstellung der Anschlüsse empfiehlt es sich, die Luftdichtheit der Gebäudehülle nach DIN 4108-7 durch einen Dichtheitstest (Blower Door) prüfen zu lassen. So können rechtzeitig Leckagen geortet und zeitnah beseitigt werden. Der beauftragte Leistungsbereich und Ausbaustand können auf diese Weise protokolliert und abgenommen werden.

# DivoDämm EasyFix



### Allgemeines

- DivoDämm EasyFix und DivoDämm EasyFix SHD sind Befestigungselemente für Dachsystemteile auf Aufsparrendämmung zur Verstärkung der Unterkonstruktion.
- DivoDämm EasyFix gewährleistet die Übertragung der von den Dachsystemteilen verursachten Zusatzlasten auf den Sparren. Dies gilt für die Dachsystemteile aller Braas Dachpfannen mit Ausnahme von Smaragd und Doppeldeckung mit Opal Standard, Opal Berliner Biber und Opal Berliner Biber 18/38.
- DivoDämm EasyFix kann bei Schneesicherung, Modulstütze und Sicherheitsdachhaken 3R auf allen druckfesten Braas Aufsparrendämmungen bis 180 mm Dämmhöhe eingesetzt werden.
- Die Mindestsparrenbreite beträgt 60 mm.
- DivoDämm EasyFix darf nicht mehrfach (wiederholter Ein- und Ausbau) verwendet werden.
- Die Verlegung von DivoDämm EasyFix ist in folgenden Verlegeanleitungen enthalten:
  - Braas Modulstütze mit DivoDämm EasyFix
  - Schneesicherungssystem (mit DivoDämm EasyFix)
  - Sicherheitsdachhaken 3R (mit DivoDämm EasyFix SHD)
- Es sind ausschließlich die von Braas spezifizierten Schraubentypen einzusetzen.
- Die Befestigung des DivoDämm EasyFix auf der Konterlatte erfolgt mit 2 DivoDämm Systemschrauben mit einem Durchmesser von 7,5 mm.

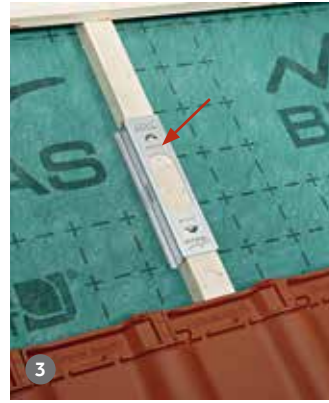
### Schraubenlänge mit Dämmung und DivoDämm EasyFix

		Schalung							
		0	18	21	24	28	30	35	40
Dämmstoffdicke (mm)	50	210	x	x	x	x	x	x	x
	60	230	250	250	250	250	250	270	270
	80	250	270	270	270	270	270	300	300
	100	270	300	300	300	300	300	300	330
	120	300	330	330	330	330	330	330	330
	140	330	330	330	360	360	360	360	360
	160	330	360	360	360	360	400	400	400
	180	360	400	400	400	400	400	400	400

# DivoDämm EasyFix



- EasyFix auf der Konterlatte ansetzen.



- Schnurschlag muss im Schlitz sichtbar sein.
- Schlitz ist Oberkante Tragplatte bzw. Brett.



- EasyFix mit dem Hammer aufschlagen.



- EasyFix mit zwei DivoDämm Systemschrauben mit Doppelgewinde mit einem Durchmesser von 7,5 mm unter einem Winkel von 60° gegenläufig durch die Konterlatte auf jedem Sparren befestigen. Die Schrauben sind mittig im Sparren einzuschrauben.

# Braas Solarsysteme

Keine andere Energiequelle ist so umweltfreundlich wie die Sonne. Sie liefert jährlich rund 5.000 mal mehr Energie, als die gesamte Weltbevölkerung verbraucht. Diese kostenlose Energie vernichtet keine Ressourcen und hinterlässt keine gefährlichen Rückstände. Auch in unseren von der Sonne weniger verwöhnten Breiten lässt sich die solare Einstrahlung sehr gut nutzen.

Im Vergleich zu Wind- oder Wasserkraftanlagen sind solare Energiegewinnungssysteme ohne Eingriffe in die Landschaft und mit wenig Aufwand im geneigten Dach installierbar. Besonders auf dem geneigten Dach sind sehr gute Wirkungsgrade zu erzielen, weil die notwendige Neigung der Solaranlage bereits meist durch die Dachneigung gegeben ist. Eine wesentliche Möglichkeit für die multifunktionale Nutzung vorhandener und neuer Dachflächen sind die solare Wärmegewinnung mittels Sonnenkollektoren oder die solare Stromgewinnung mittels Photovoltaik-Anlagen. Braas bietet entsprechende Produkte zur solaren Energiegewinnung: Thermokollektoren für die Warmwassergewinnung und Heizungsunterstützung sind optimal auf die Dachpfannen abgestimmt und werden harmonisch in die Dachfläche integriert. Photovoltaik-Anlagen bieten eine optimale Lösung zur Stromerzeugung auf Braas Dächern.

<b>Photovoltaik</b>	<b>476</b>
PV Premium	<b>483</b>
PV Indax	<b>485</b>
PV Zubehör	<b>487</b>
PV Aufdach-Befestigung	<b>490</b>
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>491</b>
PV Premium	<b>491</b>
PV Indax	<b>505</b>
Modulstütze	<b>534</b>
Modulstütze mit DivoDämm EasyFix	<b>538</b>
<b>Solarthermie</b>	<b>542</b>
Thermokollektor	<b>549</b>
Zubehör	<b>551</b>
<b>Verlegeanleitung</b>	<b>552</b>
Solarwärme-System Thermokollektor	<b>552</b>







## Braas Photovoltaik

Das Aufwerten von Dächern mit Photovoltaik-Anlagen liegt bei Hausbesitzern im Trend. Kein Wunder: In den letzten zehn Jahren sind die Strompreise um mehr als 60 Prozent gestiegen. Um die Energiekosten zu senken, setzen deshalb immer mehr Hausherren auf Sonnenlicht als kostenlose und umweltfreundliche Energiequelle. So produziert eine Photovoltaik-Anlage mit 30 m<sup>2</sup> Fläche und einer Nennleistung von knapp 5 kWp (Kilowatt Peak/Spitzenleistung) jährlich rund 5.000 kWh Solarstrom. Das entspricht in etwa dem durchschnittlichen Jahresstromverbrauch einer vierköpfigen Familie.

Durch konsequente Eigennutzung des selbsterzeugten Stroms kann somit viel Geld gespart und ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden. Im Gegensatz zu Aufdach-Anlagen heben sich Indach-Systeme nicht von der Dachfläche ab. Ihre Module werden anstelle von Dachpfannen in das Dach integriert, wodurch sich ein harmonisches Deckbild ergibt. Die Braas Indach-Systeme stellen eine langlebige Dacheindeckung dar, die zuverlässig vor Regen schützt.







# Photovoltaik

## EINLEITUNG

Photovoltaik- oder kurz PV-Anlagen werden hierzulande überwiegend als netzgekoppelte Anlagen gebaut. Dabei wird der produzierte Gleichstrom von einem Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und kann wahlweise in das öffentliche Netz eingespeist oder im eigenen Haushalt selbst genutzt werden, sei es direkt oder zum Puffern im Batteriespeichersystem.

Kernstück einer PV-Anlage sind die PV-Module, in der Gesamtheit der Anlage als Solargenerator bezeichnet. Für die Dachmontage werden heute in der Regel Module mit polykristallinen oder monokristallinen Silizium-Zellen verwendet.

Nach Art der Dachmontage unterscheidet man in Aufdach-Anlagen und Indach- bzw. dachintegrierte Anlagen. Bei Aufdach-Anlagen sind die Module oberhalb der konventionellen Dachdeckung montiert. Typische kristalline Module für die Aufdachmontage sind gerahmt, haben 60 Silizium-Zellen, eine Breite von etwa einem Meter und Länge von etwa 1,70 m. Durch den Aluminium-Rahmen ist eine einfache und sichere Befestigung gewährleistet.

Indach-Anlagen ersetzen die konventionelle Dachdeckung und übernehmen deren Schutzfunktionen wie zum Beispiel Regensicherheit und Brandschutz. Dafür benötigen Sie ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Eine Indach-Anlage erhebt sich kaum über die Dachoberfläche und ist dadurch weniger auffällig. Dadurch entsteht eine ansprechende ästhetische Dachoptik. Je nach Indach-Anlagentyp sind die Module unterschiedlich groß.

Indach-Anlagen, die auf das Dachpfannen-Raster bezogen sind, benötigen naturgemäß kleine, längliche Module. Diese Anlagen fügen sich am dezentesten in das übrige Dach ein, weil sie die horizontalen Linien eines Pfannendaches nicht unterbrechen.

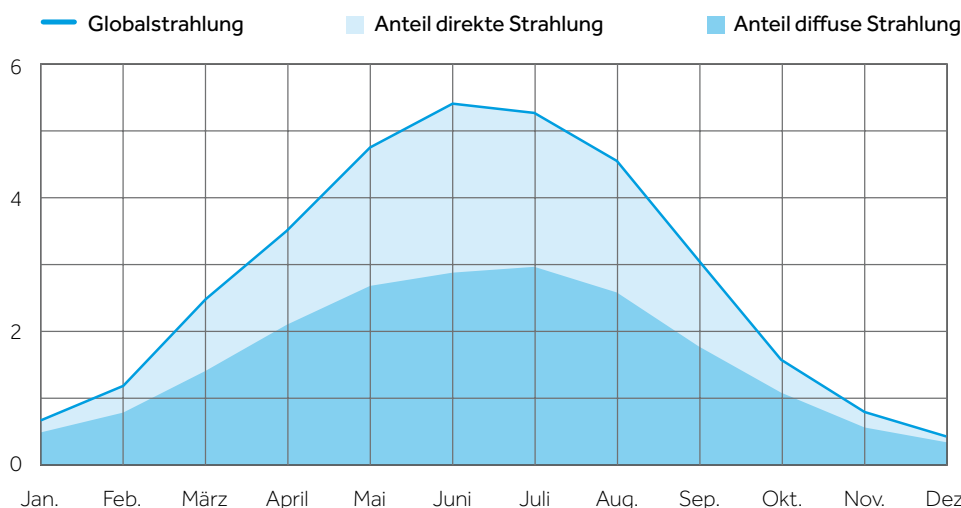
Universelle Indach-Anlagen für die verschiedensten Dachpfannen müssen dagegen unabhängig sein von der Dachpfannen-Geometrie, so dass meist größere Module verwendet werden, die ähnliche Abmessungen haben wie Module für Aufdach-Anlagen.

## NUTZBARE ENERGIE

Die Globalstrahlung besteht aus direkter und diffuser Strahlung. Im Sommer überwiegt der Anteil direkter Strahlung, im Winter der Anteil diffuser Strahlung. PV-Module verwerten vorwiegend direkte Strahlung. Diffuse Strahlung kann nur schlecht verwertet werden, weil diese Strahlung keine klare Richtung hat und ein anderes Spektrum mit weniger kurzwelliger Strahlung besitzt.

Je steiler die Sonne am Himmel steht, desto kürzer ist der Lichtweg durch die Atmosphäre und desto geringer sind die Verluste beim Durchdringen der atmosphärischen Schichten. Deshalb variiert die Einstrahlung stark im Verlauf eines einzelnen Tages und eines Jahres. Wenn die Sonne in den Morgen- und Abendstunden und im Winter flach am Himmel steht, ist die Globalstrahlung am geringsten, weil der Lichtweg lang ist und die Strahlung durch Partikel und Wasserdampf in der unteren Atmosphäre gestreut wird. Wenn im Sommer die Sonne steiler steht und die Tage länger sind, ist die Globalstrahlung am höchsten. Daher wird die größte Energiedichte auf der Erdoberfläche im Sommer um die Mittagszeit gemessen. An einem klaren Tag in Mitteleuropa kommen etwa  $1.000 \text{ W/m}^2$  auf der Erde an, kurzfristig auch mehr, während es im Winter unter gleichen Bedingungen bestenfalls  $750 \text{ W/m}^2$  sind. Über ein Jahr betrachtet, wird in Mitteleuropa im Sommerhalbjahr  $3/4$  und im Winterhalbjahr  $1/4$  der Jahresenergie eingestrahlt.

Täglich eingestrahlte Energiemenge [ $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$ ]



Ähnlich verhält es sich mit dem Energieertrag der PV-Anlage, der von der Globalstrahlung abhängt. Allerdings ist das Verhältnis nicht ganz linear, denn der Modulwirkungsgrad sinkt mit steigender Umgebungstemperatur.

Wie hoch die Globalstrahlung in einzelnen Regionen Deutschlands ist, kann man aus Globalstrahlungskarten ersehen. Zum Beispiel veröffentlicht der Deutsche Wetterdienst (DWD) regelmäßig Globalstrahlungskarten zum Herunterladen.

### AUSLEGUNG\*

Die Auslegung von PV-Anlagen ist relativ einfach. Bevor es jedoch soweit ist, sollte geklärt werden, ob das vorhandene Dach für die Anlage geeignet ist.

### DACHAUSRICHTUNG

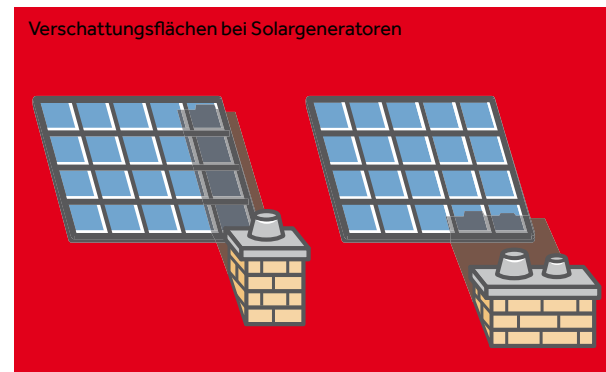
Der tatsächliche Anlagen-Ertrag ist abhängig von der Dachneigung und dem sogenannten Azimutwinkel. Er gibt an, um wie viel Grad die Module von der Südausrichtung abweichen.

Ideal sind Dachflächen mit Südausrichtung und je nach geografischer Lage mit ca. 30° Dachneigung – in Norddeutschland aufgrund des niedrigeren Sonnenstandes ein paar Grad mehr, in Süddeutschland mit höherem Sonnenstand ein paar Grad weniger.

U. g. Darstellung zeigt aber, dass diese Parameter einen geringeren Einfluss auf den Jahresertrag haben als allgemein angenommen. Deshalb gibt es eine große Spanne im 90 %-Bereich des Maximalertrages bei Dachneigungen von 20° bis 45° und Dachausrichtung zwischen Süd-Ost und Süd-West.

### VERSCHATTUNG

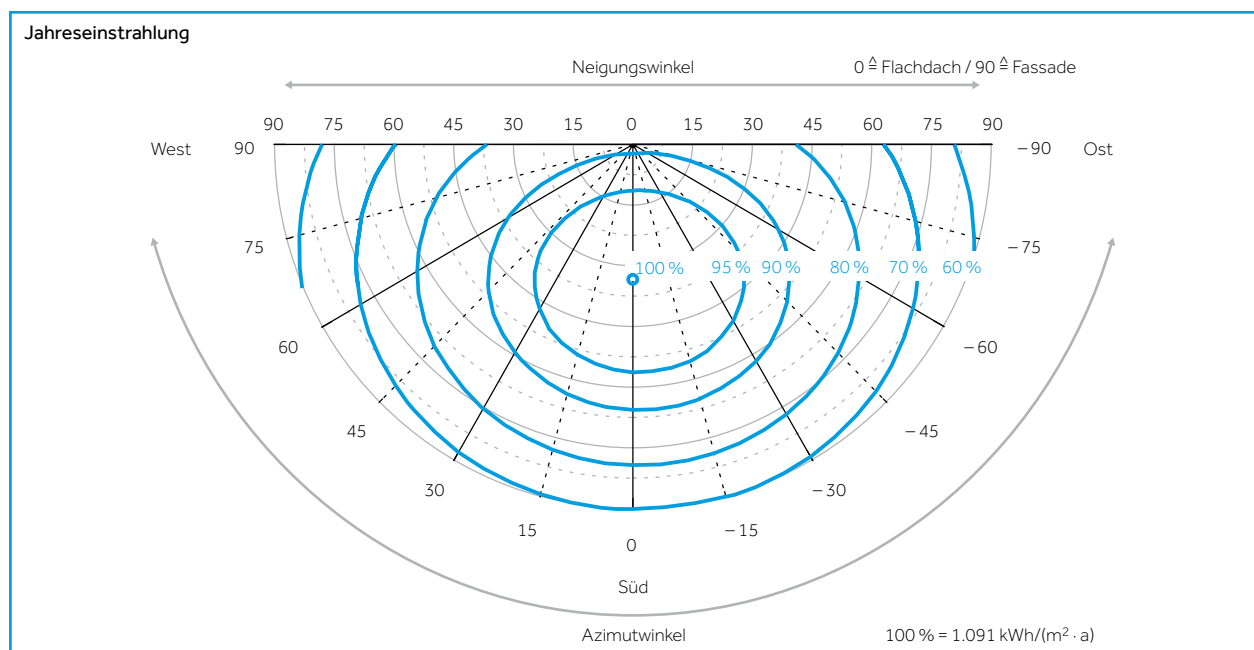
Schornsteine, Gauben, Bäume oder Nachbargebäude können zu Verschattungen führen, wenn sie zu hoch oder nicht weit genug von der Anlage entfernt sind.



Eine Verschattung des Solargenerators führt immer zu Leistungs- und damit zu Ertragseinbußen. Die Verschattung auch nur von Teilen des Generators kann Ertragsminderungen bewirken.

Weil die Module in Reihe zu einzelnen Strängen verschaltet sind, mindert ein einziges verschattetes Modul die Leistung eines ganzen Stranges. Großflächige Verschattungen sollten deshalb auf jeden Fall gänzlich vermieden werden.

Es empfiehlt sich also schon bei der Planung, zur geeigneten, sonnigen Tageszeit die Dachfläche kritisch zu betrachten. Mittels eines einfachen Sonnenbahnindikators lässt sich der Einfluss einer Verschattung recht genau vorhersagen. Die Skizze zeigt eine Faustregel für die erste Einschätzung.

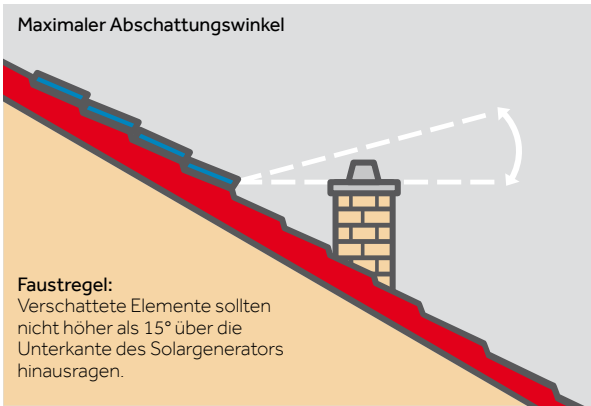


\* Bei der Anlagenauslegung unterstützen Sie der PV-Kalkulator auf [www.braas.de](http://www.braas.de) und die Anwendungsberatung: [solarberatung@bmigroup.com](mailto:solarberatung@bmigroup.com)



# Photovoltaik

Lassen sich Teilverschattungen nicht vermeiden, sollten zumindest die Auswirkungen minimiert werden. Eine Aufteilung des Solargenerators in kleinere Einzelgeneratoren kann helfen, wenn dadurch die Anzahl der betroffenen Stränge verringert wird.



## GRÖSSE DER ANLAGE UND BENÖTIGTE DACHFLÄCHE

Die Größe der Anlage richtet sich nach der vorhandenen Dachfläche und dem gewünschten Jahresertrag. Je nach Art der Anlage werden für 1 kWp installierter PV-Leistung etwa 5 bis 6 m<sup>2</sup> Dachfläche benötigt. Eine Anlage mit der Leistung von 1 kWp kann in Abhängigkeit der Standortbedingungen (Dach-Parameter und geographische Lage) ca. 800 bis 1.200 kWh Energie im Jahr produzieren.

## ERTRAGSPROGNOSE

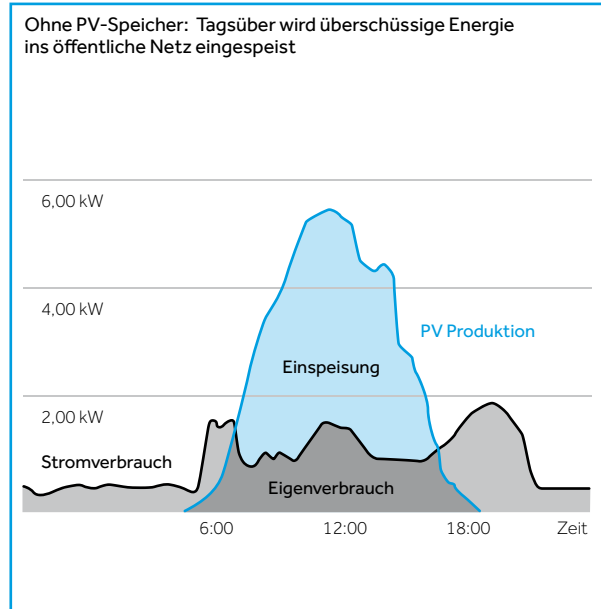
Für eine fundierte Ertragsprognose sind heute eine ganze Reihe von Berechnungsprogrammen auf dem Markt. In den Programmen werden verschiedene Datenbanken benutzt, die unterschiedliche Quellen und Jahreszeiträume nutzen. Daraus ergeben sich geringe Unterschiede in den Ergebnissen.

Gute Programme berücksichtigen möglichst viele Anlagen-Parameter wie zum Beispiel:

- Genauer Standort
- Modulart (monokristallin, polykristallin etc.)
- Art der Anlage
- Hinterlüftung der Module
- Systemverluste
- Azimutwinkel
- Dachneigung
- Topografische Geländedaten

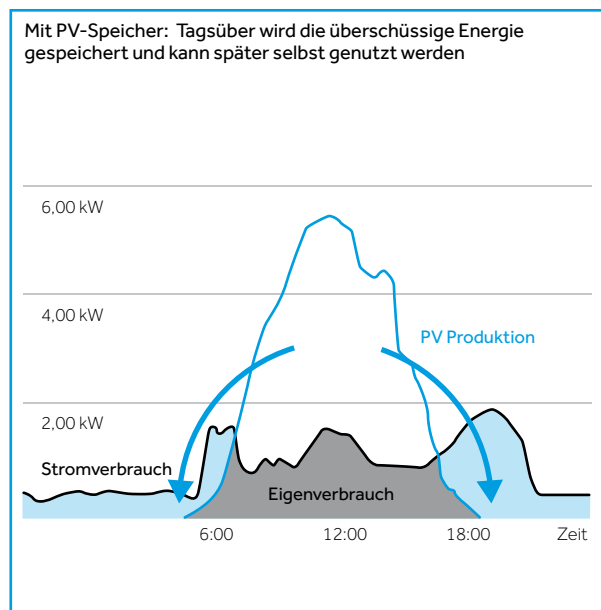
## PV-ANLAGE MIT PV-SPEICHER

Bei einer PV-Anlage ohne PV-Speicher kann zu Zeiten, in denen der meiste Solarstrom erzeugt wird, nur ein begrenzter Teil selbst genutzt werden. Die überschüssige Energie wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist.



Dagegen kann mit einem PV-Speicher die tagsüber erzeugte Energie gespeichert werden. Wenn morgens und abends die meisten Stromverbraucher laufen, die Anlage aber keinen Solarstrom liefert, wird die gespeicherte Energie ins hauseigene Netz eingespeist.

Der Autarkiegrad eines Privathaushalts kann dadurch über 70 % betragen, in den Sommermonaten sogar bis zu 100 %. So macht selbst produzierter Solarstrom ein Stück unabhängig vom Energieversorger.



### PRINZIPIEN DER SPEICHERUNG

Die PV-Module erzeugen Gleichstrom, die Akkus der PV-Speicher arbeiten ebenfalls mit Gleichstrom. Um ihn im Haushalt oder zur Netzeinspeisung nutzen zu können, wird er vom Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt.

Der PV-Speicher kann an zwei verschiedenen Stellen eingebunden werden:

- im Wechselstromkreis (AC-Kopplung)
- im Gleichstromkreis der PV-Anlage (DC-Kopplung)

### WECHSELSTROM-KOPPLUNG

Der PV-Speicher wird direkt nach dem Ertragszähler ans Haus-Netz angeschlossen.

#### Funktionsweise

Wie gehabt, fließt der vom PV-Generator erzeugte Solarstrom zum Wechselrichter, der den Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt.

Die elektrische Energie, die nicht unmittelbar im Haushalt verbraucht wird, fließt weiter in den PV-Speicher, muss zuvor jedoch von einem Batterie-Wechselrichter

zurück in Gleichstrom umgeformt werden. Ist die Batterie voll, wird der überschüssige Solarstrom ins öffentliche Netz eingeleitet.

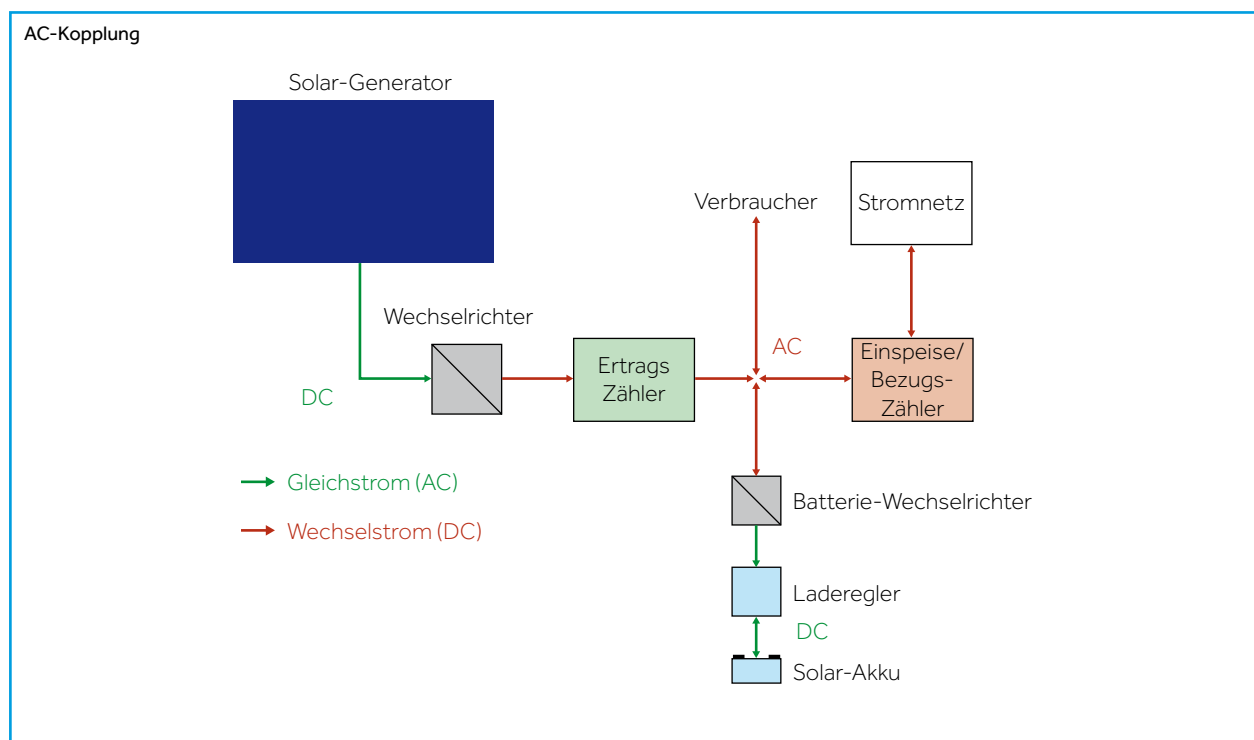
Wird später, wenn die PV-Anlage nicht produziert, elektrische Energie benötigt, wird sie dem PV-Speicher entnommen und der gespeicherte Gleichstrom vom Batterie-Wechselrichter wieder in Wechselstrom umgewandelt. Diesen Prozess steuert ein Batterie-Laderegler.

#### Vorteile

- Einfache Einbindung in bestehende Solarstromanlagen
- Der PV-Speicher beeinflusst nicht die Arbeit des Solarwechselrichters, weshalb dieser bei Bestandsanlagen nicht getauscht werden muss
- Die Speicherkapazität kann unabhängig von der PV-Anlagenleistung flexibel erweitert werden
- Bei bestehenden Anlagen die günstigste Lösung

#### Nachteil

- Der gespeicherte Solarstrom wird vor dem Verbrauch dreimal umgewandelt, wodurch geringfügig mehr Energie verloren geht als bei Gleichstrom-Kopplung



# Photovoltaik

## GLEICHSTROM-KOPPLUNG

Hierbei wird der PV-Speicher in den Gleichstromkreis des PV-Generators eingebunden.

### Funktionsweise

Für die Einbindung in den Gleichstromkreis ist ein spezieller Wechselrichter mit DC-DC-Wandler erforderlich, der die Gleichspannung des PV-Generators an die der Solarbatterie anpasst.

Über diesen Wandler kann der überschüssige Gleichstrom von den Solarmodulen abgezweigt und im PV-Speicher gespeichert werden.

Erst wenn Energie aus dem PV-Speicher entnommen werden soll, wird vom Solarwechselrichter der gespeicherte Gleichstrom in nutzbaren Wechselstrom umgewandelt. Die Steuerung der Be- und Entladung übernimmt auch hier ein Batterie-Laderegler.

### Vorteile

- In der Regel etwas effizienter als Wechselstrom-Kopplung, weil der solar erzeugte Gleichstrom weniger Umwandlungsstufen erfährt.
- Alle Komponenten können optimal aufeinander abgestimmt werden.

### Nachteile

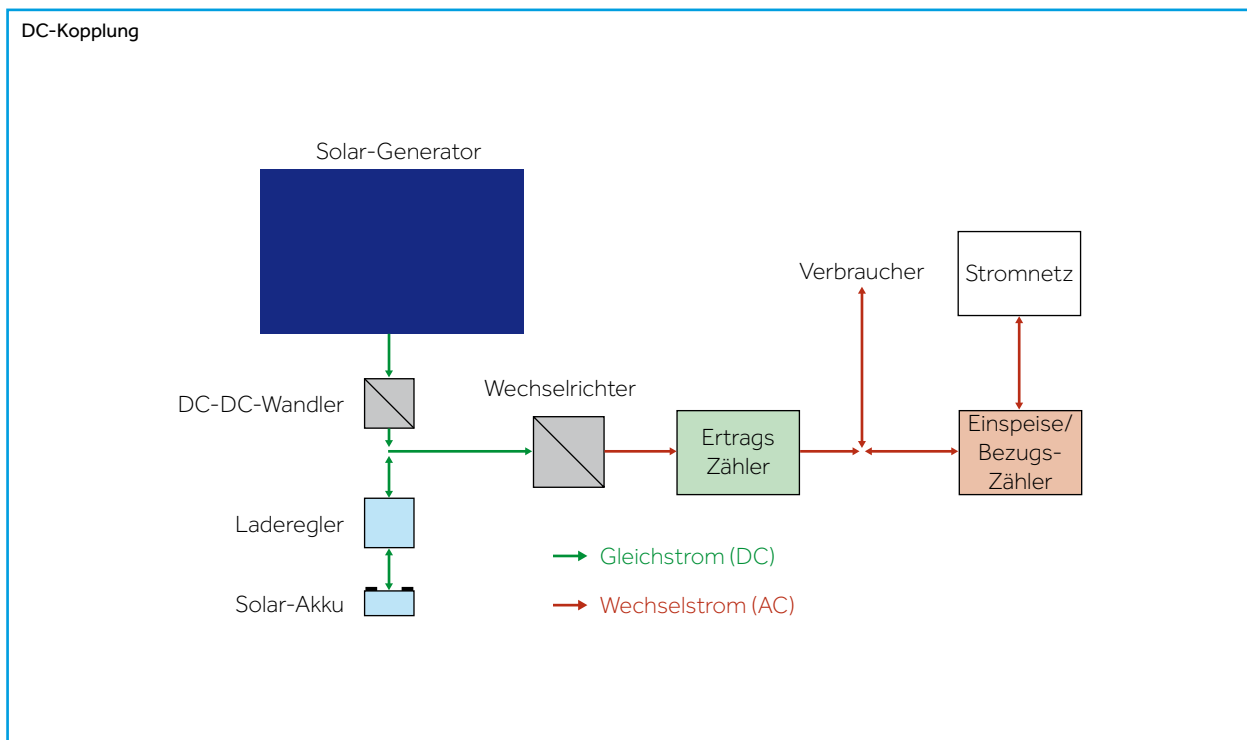
- Die DC-Kopplung ist weniger flexibel, weil alle Einzelkomponenten aufeinander abgestimmt sind
- Es können nur die Wechselrichter des Systemanbieters verwendet werden
- Die Leistung des Solargenerators ist nachträglich nicht einfach erweiterbar
- Der PV-Speicher kann nur bis zu einer bestimmten Grenze aufgerüstet werden

## PLANUNG DER PV-ANLAGE

Die Wahl der Module und der Anlagenart – Indach- oder Aufdach-Anlage – sollte im Hinblick auf die Bedingungen vor Ort getroffen werden.

Für die konkrete Auslegung der PV-Anlage füllen Sie bitte den PV-Kalkulator auf [www.braas.de](http://www.braas.de) aus.

Unter [www.braas.de](http://www.braas.de) stehen außerdem Erhebungsbogen, Checkliste sowie andere Planungsunterlagen zur Verfügung.



Das Braas Photovoltaik-Indach-System PV Premium wird anstelle der Dacheindeckung in die Dachfläche integriert und fügt sich nahtlos in die Dachoptik ein. PV Premium ist besonders ästhetisch und gleichzeitig sehr effizient und sicher. Dank Details wie Hinterlüftungsöffnungen sorgt PV Premium für einen hohen Solarstromertrag, egal, ob es um die Stromproduktion für den Eigenverbrauch oder um die Einspeisung ins Netz geht.

Die höchsten Ansprüche an Design und Ästhetik werden erfüllt, was 2013 mit dem Red Dot Design Award in der Kategorie „best of the best“ bestätigt wurde.

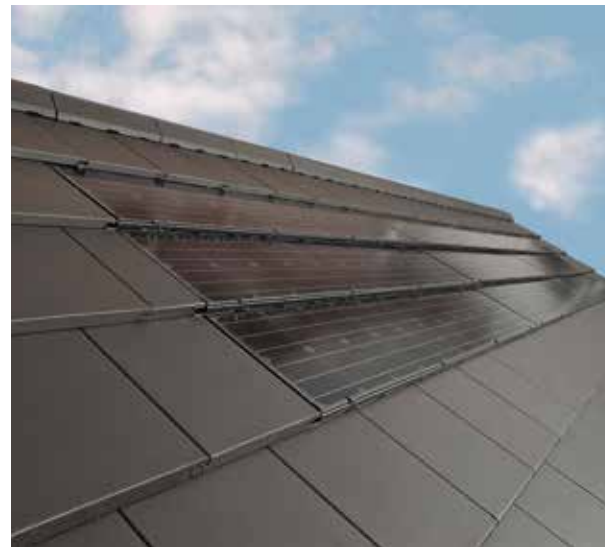
PV Premium ist das erste vom TÜV zertifizierte Indach-System, das die hohen Anforderungen an ein PV-Indach-System erfüllt. Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis bestätigt PV Premium die Zulassung als harte Bedachung und damit die Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme.

**Produktvorteile:**

- Herausragendes Design durch perfekte Dachintegration und exzellente Optik der Module
- Überdurchschnittlich gute Hinterlüftung sichert hohe Erträge
- Geprüfte Regensicherheit
- Nachgewiesener Feuerwiderstand
- Schnelle und einfache Installation bei Tegalit und Turmalin
- Umfangreiche Garantien
- Erstes vom TÜV zertifiziertes PV-Indach-System



**reddot design award**  
 best of the best 2013



**PV PREMIUM MODUL**

Das System überzeugt durch eine geprüfte Regensicherheit und die Widerstandsfähigkeit gegen Feuer. Ein Modul ersetzt 6 Tegailt Dachsteine oder 7,5 Turmalin Dachziegel und zeichnet sich zudem durch folgende Eigenschaften aus:

- Monokristalline Zellen
- Hohe Leistungsstärke und Effizienz (> 100 Wp)
- Hoher Modulwirkungsgrad
- Hohe Lebensdauer
- Geeignet für Dachneigungen von 16° bis 69°

Das System besteht aus folgenden Komponenten:

- PV-Module
- Anschluss-Set
- Befestigungsschrauben

Passend zu folgenden Modellen:

- Tegalit
- Turmalin

Aktuelle und detaillierte technische Daten finden sie im Datenblatt Braas PV Premium auf [www.braas.de](http://www.braas.de).

## PV Premium



### PV PREMIUM BEFESTIGUNGSZUBEHÖR

Für die Anbindung der PV-Module an die Dacheindeckung. Das Befestigungszubehör besteht aus einer Profilschiene für den traufseitigen Anschluss und einem Schaumstreifen für das oberste Modul einer Spalte. Diese sind im jeweiligen Anschluss-Set für das entsprechende Dachpfannen-Modell enthalten.

Für die Dachpfannen-Modelle Tegalit und Turmalin besteht die Möglichkeit der versetzten Verlegung. Bitte beachten Sie, dass pro zusätzlicher Spalte ein zusätzliches Verbindungskabel bestellt werden muss.



Das Braas Photovoltaik-Indach-System PV Indax ist auf die perfekte Integration von hochwertigen und leistungsstarken kristallinen PV-Modulen in Dächer mit allen gängigen Dachpfannen ausgelegt. Das System übernimmt dabei die Schutzfunktion der Dachdeckung, bietet eine exzellente Optik und produziert darüber hinaus umweltfreundlichen Solarstrom.

Braas PV Indax erfüllt alle Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Regensicherheit und Hinterlüftung, welche insbesondere an Indach-Systeme gestellt werden. Es hat seine Regensicherheit im hauseigenen Braas Windkanal bewiesen und erfüllt uneingeschränkt seine Schutzfunktion als Dachdeckung.

#### Produktvorteile:

- Optisch und technisch perfekte Dachintegration
- Einfache Anwendung in Verbindung mit allen üblichen Dachpfannen
- PV-System ersetzt die Dachpfannen und deren eventuell notwendige Verklammerung
- Einfache und schnelle Montage der Module von oben nach unten
- Geprüfte Regensicherheit
- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis
- Einsetzbar bei Dachneigungen von 16 bis 65°
- Gute Hinterlüftung der Module sichert hohe Erträge



#### PV INDAX MODULE

PV Indax Module sind universell einsetzbar für alle gängigen Dachpfannen. Sie bestehen aus 60 kristallinen Zellen. Die Module zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Leistungsstärke und Effizienz (> 300 Wp)
- Hohe Lebensdauer
- Hoher Modulwirkungsgrad

Das System besteht neben den PV-Modulen aus einem Eindeckrahmen-Grundset für den Einbau von 2 Modulen übereinander und 2 Modulen nebeneinander. Es kann sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung erweitert werden. Hierfür werden entsprechende Erweiterungssets (horizontal/vertikal) angeboten.

Aktuelle und detaillierte technische Daten finden Sie im Datenblatt Braas PV Indax auf [www.braas.de](http://www.braas.de).

# PV Indax



## PV INDAX BASIS-SET

Grundset für 2 x 2 Module bestehend aus folgenden Komponenten:

- Oberes Eindeckblech links
- Oberes Eindeckblech rechts
- Seitliches Eindeckblech links oben
- Seitliches Eindeckblech links unten
- Seitliches Eindeckblech rechts oben
- Seitliches Eindeckblech rechts unten
- Drainage-Schienen
- Unteres Eindeckblech links
- Unteres Eindeckblech rechts
- Beutel, Haften, Schrauben und Schaumstoffkeile für die Drainage-Schiene

Zusätzlich erhältlich sind:

- Firstbefestigungen
- PV Indax Befestigungsschrauben
- Erweiterungsset Horizontal
- Erweiterungsset Vertikal
- Drainage-Schienen

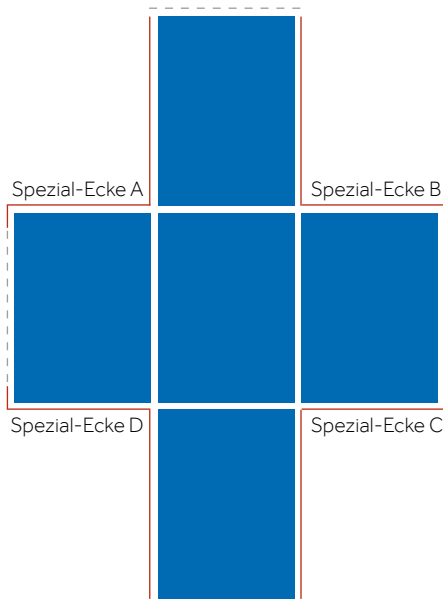
Es besteht die Möglichkeit der Integration eines Velux Dachfensters vom Typ PK08 in die Modulfläche. Zusätzlich wird ein spezieller Dachfenster Eindeckrahmen von Velux benötigt.

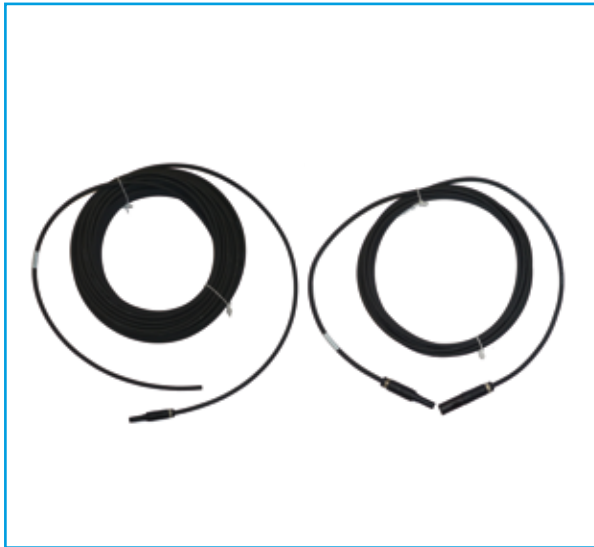


## PV INDAX SPEZIAL-ECKEN

Modulfelder können um Störflächen, wie z.B. Kamine und Gauben, gebaut werden, hierfür stehen Sonderecken in zwei Varianten zur Verfügung.

Spezial-Ecken A, B, C und D nach folgendem Prinzip:





### **SOLARKABEL**

Passend zu den Braas Photovoltaik-Systemen PV Premium und PV Indax. Die Kabel sind in diversen vorkonfektionierten Längen erhältlich.

Um den Potentialausgleich bei den verschiedenen Systemen herzustellen, bietet Braas Potentialausgleichskabel an.



### **DIVOROLL SOLARKABEL-DICHTMANSCHETTE**

Die Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette ermöglicht eine besonders regensichere, winddichte und luftdichte Durchführung von Solarkabeln. Die Solarkabel-Dichtmanschette ist ein auf alle Divoroll-Bahnen abgestimmtes Systemzubehör.

Material: Die Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette besteht aus einem hochwertigen Klebeband mit dauerelastischen EPDM-Tüllen

Durchmesser: 4 – 11 mm

## PV Zubehör



### WECHSELRICHTER

Der Photovoltaik Wechselrichter wandelt den Gleichstrom der Module in Wechselstrom um. Das Wechselrichtermodell ist von der Modulanzahl und Ausrichtung der Dachfläche abhängig. Bereits integriert ist ein Datenlogger der in regelmäßigen Abständen die Stromerzeugung an ein online Portal sendet. Dort kann sich der Anlagenbetreiber z.B. mit seinem Handy oder Tablet anmelden um den Anlagenstatus und den erzeugten Strom zu prüfen. Die Geräte erkennen Abweichungen vom Normalbetrieb und informieren den Betreiber.

Unser Portfolio umfasst ebenfalls Energiemanager und PV Speicher zur Erhöhung des Eigenverbrauchs von selbsterzeugtem Solarstrom.

Für die individuelle Auslegung der PV-Anlage nutzen Sie unseren PV-Kalkulator auf [www.braas.de](http://www.braas.de).



### SMA SUNNY ISLAND

Ob im Einsatz in netzfernen Gebieten oder im privaten sowie gewerblichen Energiemanagement: Der Sunny Island ist maximal flexibel. Er lässt Planern für alle Freiheiten bezüglich der Systemgröße und -art, der Batterie sowie der Art der Energieerzeugung. Für Eigenverbrauchssysteme, Ersatzstromsysteme und Insel-systeme.

- Nachrüstbar und modular erweiterbar
- Für über 20 verschiedene Li-Ionen Batterien

Dank integriertem Web-Interface und der Standardschnittstellen WLAN und Ethernet lässt sich der Sunny Island einfach per Smartphone oder Tablet konfigurieren und überwachen.

- Standardschnittstellen Ethernet und WLAN nutzen
- Webconnect für schnelles und einfaches Anlagenmonitoring mit Sunny Portal/Sunny Places
- Lokales Monitoring über die Weboberfläche



### SMA HOME MANAGER 2.0

Der Sunny Home Manager 2.0 überwacht alle Energieflüsse im Haushalt, erkennt automatisch Einsparpotenziale und ermöglicht die effiziente Solarenergienutzung im Haushalt. Wird bei der Anmeldung der PV-Anlage z.B. die 70 % Regelung angewandt, müssen PV-Anlagen die PV Wechselrichter abregeln, wenn mehr als 70 % der installierten PV Leistung (kWp) ins Netz eingespeist werden würden.

Mit seiner PV-Erzeugungsprognose und dem gemessenen Haushaltverbrauch weiß der Sunny Home Manager 2.0 genau, ob er beispielsweise in der Mittagszeit abregeln muss. Denn auch wenn an sonnigen Tagen bis zu 100% PV-Leistung verfügbar wäre, wenn niemand zu Hause ist, der diesen Strom verbrauchen könnte, muss alles über 70 % weggeworfen werden.

Um den wertvollen PV-Strom dennoch nutzen zu können, ist es am besten, diesen in der Batterie zu speichern. Damit kann man dann abends mit praktisch kostenloser Energie den Fernseher betreiben oder das Abendessen kochen.

Der Sunny Home Manager 2.0 sorgt dabei immer für den nötigen Platz in der Batterie. Anstatt die Batterie am Morgen bereits mit überschüssigem PV-Strom zu füllen, steuert der Sunny Home Manager 2.0 den Batteriewechselrichter so, dass möglichst viel abzuregelnde PV-Energie aus der Mittagsspitze in die Batterie geladen werden kann. Die Energiekosten sinken durch die maximale Nutzung des günstigen PV-Stroms.



### RESU

Die kompakte und leichtgewichtige Natur des RESU ist erstklassig. Das System ist besonders einfach zu installieren und eignet sich sowohl für die Wand- als auch für die Bodenmontage. Durch den einfachen Anschluss des Batteriewechselrichter sinkt die Installationszeit und Kosten werden reduziert.

Die neue RESU Serie zeichnet sich durch eine besonders hohe und konstante Leistung (z. B. 4,2 kW beim RESU 6.5) sowie einen hohen DC-Wirkungsgrad aus. Dank der L&S-Technologie von LG Chem kann eine Restkapazität von 80 % auch nach 10 Jahren gewährleistet werden. Sicherheit hat für LG Chem höchste Priorität. Daher setzt das Unternehmen bei seinen ESS-Lösungen auf gleiche hochwertige und sichere Technologie wie bei der Entwicklung seiner Autobatterien.

Alle Produkte werden zudem regelmäßig nach den gängigen globalen Standards geprüft und zertifiziert.



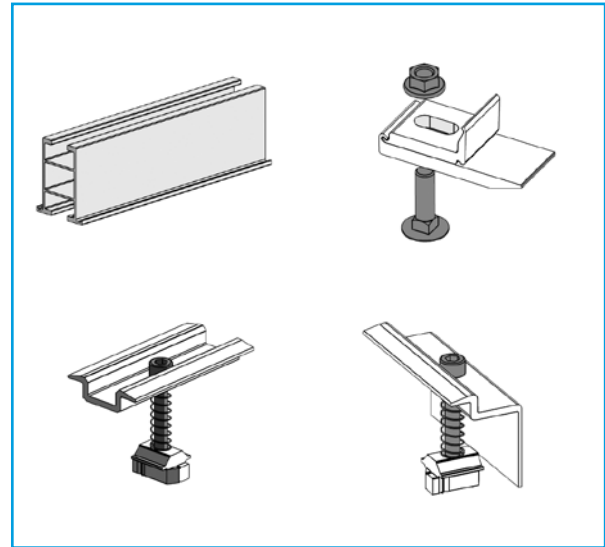
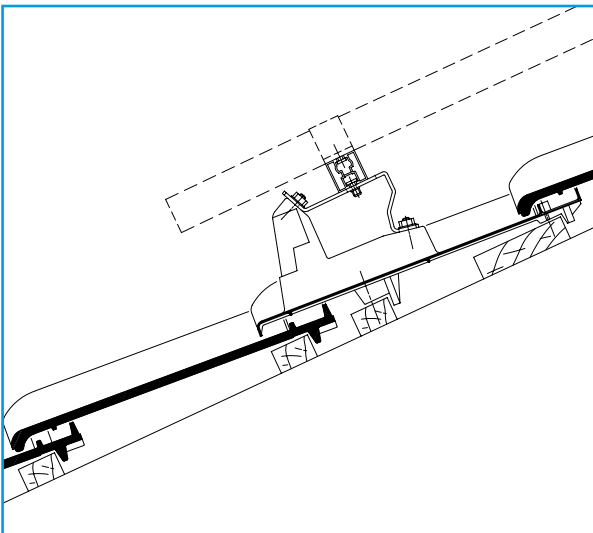
# PV Aufdach-Befestigung



## MODULSTÜTZE

Die technisch sichere Lösung zur Befestigung der Montageschienen von Photovoltaik-Anlagen und Solarkollektoren. Die Modulstütze kann bei vielen Braas Dachpfannen eingesetzt werden. Je nach Modell besteht die Modulstütze aus einer ganzen oder halben Pfanne. Die Modulstütze ist auf höchste Belastbarkeit und Regensicherheit im hauseigenen Windkanal getestet.

- Farben: passend zur Dacheindeckung
- Material: Aluminium, farbig beschichtet
- Bedarf: Mindestens 4 Modulstützen pro Solaranlage



## BRAAS PV AUFDACH-SCHIENENSYSTEM

Die schnelle und verschnittfreie Montage des Schienensystems kann die Montagekosten für eine PV-Anlage deutlich reduzieren. Eine hohe Stabilität zur Aufnahme der Wind- und Schneelasten sollte darunter jedoch nicht leiden. Das durchdachte Befestigungssystem gewährleistet genau dies: Hohe Stabilität bei gleichzeitig schneller und einfacher Montage.

### 1. ZU DIESER INSTALLATIONSANLEITUNG

Diese Anleitung gibt Informationen zum Photovoltaik-Indach-System PV Premium. Sie ist ausschließlich für Fachkräfte bestimmt, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Verlegung vertraut sind. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von fachkundigen Personen ausgeführt werden, die über diese Qualifikation verfügen. Wenn Sie nicht über diese Qualifikation verfügen, dürfen Sie die beschriebenen Arbeiten nicht ausführen.

Lesen Sie diese Anweisung sorgfältig durch und beachten Sie die Ausführungen.

Die Braas GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Systemkomponenten, die zur Photovoltaik-Anlage gehören.

Diese Anleitung ist Bestandteil der Dokumentation der Anlage und muss zusammen mit dieser aufbewahrt werden. Übergeben Sie nach der Verlegung diese Anleitung dem Betreiber der Anlage (Kunden). Weisen Sie ihn darauf hin, diese Anleitung zusammen mit der Dokumentation seiner Solaranlage aufzubewahren.



### 2. ÜBEREINSTIMMUNGSERKLÄRUNG

Von der Installationsfirma nach Abschluss der Installation der Anlage vollständig auszufüllen:

#### Übereinstimmungserklärung

nach Bauregelliste A, Teil 3, lfd. Nr. 2.8

#### Die ausführende Firma

---



---



---



---

bestätigt hiermit, dass das von ihr errichtete Photovoltaik-Indach-System PV Premium den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse der Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart MPA, Nr. P-BWU03-I-16.3.195 vom 10. August 2017 entspricht. (Errichtung entsprechend dieser Verlegeanleitung).

#### Bauvorhaben

---



---



---



---

#### Angaben zum Modulfeld Photovoltaik-Indach-System PV Premium

Gesamtanzahl Module (Stück)

---

Weitere Angaben zum Modulfeld (Anzahl Reihen, Spalten etc.),  
 Dachpfannen-Modell

---



---



---



---



---

Ort, Datum

Stempel/Unterschrift

# PV Premium

## 3. ZUM PHOTOVOLTAIK-INDACH-SYSTEM PV PREMIUM

Das Photovoltaik-Indach-System PV Premium ist ein einfach zu verlegendes System.

Aufgrund des modularen Aufbaus können Modulfelder jeder gewünschten Größe und Form realisiert werden.

Ein Modul hat die Deckbreite von 6 Dachsteinen bzw. 7,5 Dachziegeln Turmalin und wird auf der vorhandenen Traglattung montiert.

## 4. TECHNISCHE DATEN

### 4.1 MODUL

Elektrische Daten siehe Produktdatenblatt  
Gewicht ca. 11,5 kg

### 4.2 DECKMASSE

Deckbreite 1.800 mm  
entspricht 6 Dachsteinen  
bzw. 7,5 Turmalin

Erforderlicher Traglatten-Abstand  
Tegalit 335–340 mm  
Turmalin 350–355 mm

### 4.3 DACHNEIGUNGSBEREICHE

Tegalit 35°\* – 69°  
Turmalin 16° – 69°

### 4.4 BEMESSUNGSLASTEN (DESIGNWERTE)

Sog  $R_{d,Sog}$  1,18 kN/m<sup>2</sup>  
-| zur Dachfläche

Druck  $R_{d,p}$  3,21 kN/m<sup>2</sup>  
-| zur Dachfläche

Schub  $R_{d}$  4,00 kN/m<sup>2</sup>  
|| zur Dachfläche

## 5. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

### 5.1 VERWENDETE BEGRIFFE UND SYMBOLE

#### WARNUNG

Begriff und Schrift werden verwendet bei möglicherweise gefährlichen Situationen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen können.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Nichtbeachtung von Anweisungen besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Fall oder Sturz besteht.

\* Dachneigung ab 25° auf Anfrage.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn eine Gefahr des Kontaktes mit elektrischer Spannung besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Sie elektrische Komponenten freischalten müssen, um Kontakt mit elektrischer Spannung zu vermeiden.

### 5.2 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

#### Wichtige allgemeine Hinweise

- Bei der Verlegung sind die gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise zu beachten.
- Die Planung der Verlegung, die Verlegung und die Inbetriebnahme der PV-Anlage dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Verlegung und der sachgemäßen und sicheren Ausführung vertraut sind.
- Eine unsachgemäße Ausführung bei der Verlegung oder Inbetriebnahme kann zu Schäden führen und Personen gefährden.
- Die PV-Module sind elektrische Spannungsquellen mit den dazugehörigen potentiellen Gefahren. Selbst bei geringer Beleuchtungsstärke ist mit der vollen Leerlaufspannung zu rechnen.
- Durch Serienschaltung der PV-Module können Spannungen oberhalb der Schutzkleinspannung von 120 VDC entstehen.
- Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen nur von einer autorisierten Fachkraft (konzessionierter Elektroinstallateur) vorgenommen werden.
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften für die Verlegung und die maximal zulässigen Beanspruchungen der PV-Module.



Den elektrischen Anschluss der PV-Module an den Wechselrichter darf nur ein konzessionierter Elektroinstallateur vornehmen!



Vor dem Anschluss der PV-Module an den Wechselrichter die Strangspannungen prüfen!  
Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten!

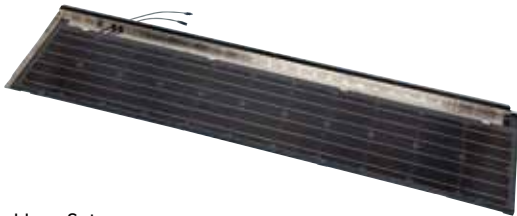
### 5.3 GRUNDLEGENDE HINWEISE ZUR VERWENDUNG DER PV-MODULE

- Die PV-Module müssen nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.
- Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
- Bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren. Die nationalen Vorschriften sind zu beachten und einzuhalten.
- Die PV-Module wie Glasprodukte behandeln. Nichts auf die Module fallen lassen.
- Die PV-Module sind nicht zum Begehen geeignet.
- Den Originalzustand der Module nicht verändern.
- Die PV-Module vor Beschädigungen schützen.
- Keine beschädigten Module installieren, insbesondere Module mit beschädigter Rückseitenfolie.
- Keine Module mit beschädigten Anschlusskabeln oder Steckern installieren.
- Anschlusskabel vor Quetschen oder Einklemmen schützen.

## 6. SYSTEMKOMPONENTEN

### 6.1 TEGALIT UND TURMALIN

PV-Modul für Tegalit  
Anschlusskabel mit Steckersystem



**Anschluss-Set**  
Pro Spalte wird 1 Anschluss-Set benötigt.

Schaumstreifen für firstseitigen Anschluss



Profilschiene für traufseitigen Anschluss Tegalit



**Kurze Profilschiene für versetzte Verlegung**  
Bitte gesondert bestellen



PV-Modul für Turmalin  
Anschlusskabel mit Steckersystem



**Anschluss-Set**  
Pro Modulspalte wird 1 Anschluss-Set benötigt.

Schaumstreifen für firstseitigen Anschluss



Profilschiene für traufseitigen Anschluss Turmalin



**Kurze Profilschiene für versetzte Verlegung**  
Bitte gesondert bestellen



## 7. PLANUNG

### 7.1 DACHAUFBAU

- Dacheindeckung auf Traglattung und Konterlattung
- Traglattung: mindestens 30/50 mm, abhängig vom Sparrenabstand  
Sortierklasse mindestens S10 oder MS10, entspricht C24
- Traglattenabstand: Tegalit 335 mm – 340 mm  
Turmalin 350 mm – 355 mm
- Für die erforderliche Sicherheit des Systems ist als Zusatzmaßnahme mindestens eine Unterspannung erforderlich.

### 7.2 BENÖTIGTES WERKZEUG

- Akkuschrauber
- Bit-Einsätze: TORX AW 20 (Modulbefestigung)  
TORX AW 25 (Potentialausgleich)
- Ziegelbohrer

### 7.3 BENÖTIGTES MATERIAL

- Schrauben zur Befestigung vom Turmalin bzw. bei Tegalit zur Befestigung der Profilschiene für traufseitigen Anschluss.
- Sturmklammern für Tegalit (z. B. Braas Clip Braun bzw. Dunkelblau) zur Befestigung der Reihe unter der Profilschiene für den traufseitigen Anschluss.

### 7.4 ANSCHLUSS-SETS UND VERSCHALTUNGSSCHEMA

- Pro Modulspalte wird 1 Anschluss-Set benötigt.
- Die PV-Module in Reihe verschalten.
- Bitte den separaten Verschaltungsplan beachten.
- Die Anzahl der Module je Reihe (String) richtet sich nach dem verwendeten Wechselrichter – siehe Verschaltungsschema.
- Für die Verbindung zweier Modulspalten wird eine Verlängerungsleitung benötigt.

## 8. INSTALLATION DER PV-MODULE

### 8.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN



#### GEFAHR!

- **Lebensgefahr bei Dacharbeiten.** Die PV-Module dürfen nur von Personen installiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Installation vertraut sind.
- Bei der Verlegung sind die jeweiligen nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten.
- Verwenden Sie geeignete Absturzsicherungen.



- Die PV-Module sind nicht begebar.

### 8.2 SICHERHEITSHINWEISE

- Überprüfen Sie die PV-Module nach dem Auspacken auf Beschädigungen.
- Installieren Sie keine beschädigten PV-Module.
- Die PV-Module und die Anschlusskabel während des Transports und der Verlegung vor mechanischer Beanspruchung schützen.
- Die Steckverbinder vor Verschmutzung schützen.
- Keine Steckverbindung mit verschmutzten Kontakten herstellen.
- Während der Verlegung müssen die Steckverbindungen trocken sein.
- Die Verkabelung so ausführen, dass sie keinen Schaden anrichtet und keine Personen gefährdet.
- Die PV-Module nicht ungesichert lagern.



### 8.3 VERLEGEPRINZIP

- Die Verlegung erfolgt analog zur Deckung mit Dachpfannen von rechts nach links und von unten nach oben.
- Für den regensicheren Anschluss ist das Modulfeld an allen Seiten in die Dachdeckung einzubinden, mindestens mit jeweils einer Dachpfannen-Reihe bzw. -Spalte.



- Bei Tegalit wird die unterste Modulreihe im Verband zu den Dachsteinen verlegt. Die übrigen Modulreihen können im Verband oder in Reihe verlegt werden.



- Anschließend die Strangleitungen durch die Dichtmanschette führen.

### 8.4 DACHDURCHFÜHRUNG DER STRANGLEITUNGEN



- Stellen Sie die Durchführung der Strangleitungen zum Wechselrichter durch die Zusatzmaßnahme fachgerecht her.
- Im Bild: Divoroll Solar-kabel-Dichtmanschette für den sicheren Anschluss an die Zusatzmaßnahme.

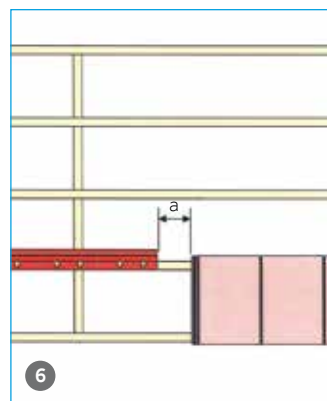
### 8.5 VERLEGUNG TURMALIN UND TEGALIT



#### Turmalin

#### Befestigung Profilschiene

- Die Turmalin unter der Traufreihe der Module werden angeschraubt.
- Zwischen den Dachziegeln und der Traglatte liegt die Profilschiene für den traufseitigen Anschluss.
- Die Stanzungen der Profilschiene liegen direkt auf der Traglatte.
- Die Turmalin werden durch die Stanzungen hindurch auf der Traglatte angeschraubt.



- Lichter Abstand Turmalin – Profilschiene 120 mm



- Die Schutzfolie auf der unteren Seite der Dichtmanschette abziehen.
- Die Dichtmanschette faltenfrei auf die Bahn kleben.
- Die Dichtmanschette mit einer Spitze nach oben aufkleben, damit kein Wassersack entsteht.



- Turmalin durch die Stanzungen hindurch auf der Traglatte anschrauben
- Alle Turmalin unter der Traufreihe der Module anschrauben.
- Dafür Senkkopfschrauben verwenden, z.B. (4,5 x 50) mm

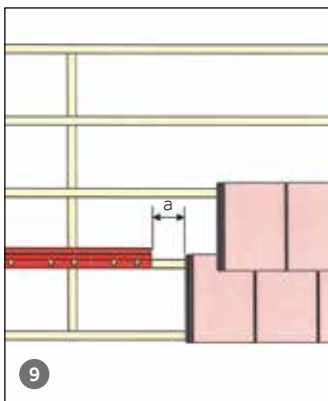
# PV Premium



- Tegalit Befestigung Profilschiene**
- Die Tegalit unter der Traufreihe der Module müssen nicht angeschraubt werden.
  - Sie werden mit Sturmklammern gesichert.
  - Die Profilschiene unter der Traufreihe der Module wird direkt auf die Traglatte geschraubt.



- An der Traufbohle Euro-Sturmklammer Plus oder DS 3 Plus verwenden.
- Im Foto DS 3 Plus.



- Lichter Abstand Tegalit – Profilschiene 163 mm

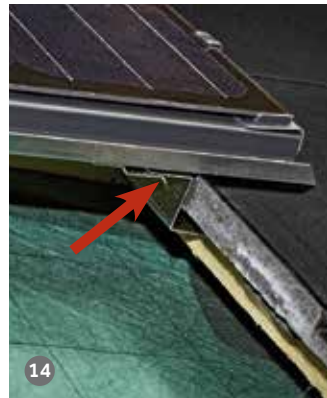
**Module verlegen**



- Weitere Beschreibung an Hand von Tegalit.
- Die untersten Module müssen in die Profilschienen einhängen.



- Jede Profilschiene mit 7 Schrauben durch die vorgestanzten Löcher auf der Traglatte festschrauben.
- Dafür Senkkopfschrauben verwenden, z.B. (4,5 x 35) mm



- Taufseitige Profilschiene und Schiene am Modul müssen ineinander greifen.



- Anschließend die Tegalit eindecken und dabei jeden Tegalit mit einer Sturmklammer befestigen.
- Im Foto Braas Clip Tegalit.



- Die Module so weit nach unten schieben, dass die Einhängenasen an der Traglatte anliegen.

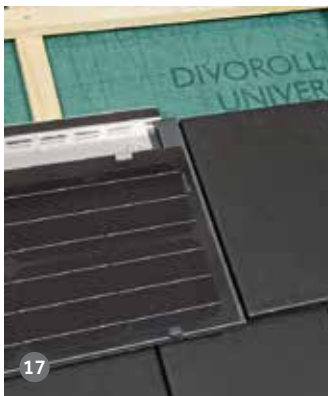


- Nach dem Verlegen seitlich einen ganzen Tegalit beidecken.
- Erst danach das Modul festschrauben.



### Hinweise

- Die Kabel in der Konterlattenebene verlegen – wegen Quetschgefahr niemals auf den Traglatten.
- Die Steckverbindungen sind aus Sicherheitsgründen schwergängig.
- Wichtig für die elektrische Sicherheit: Führen Sie Stecker vollständig in die Buchse ein!



- PV-Modul im Verband zum Tegalit verlegt.



- Das nächste traufseitige Modul verlegen.
- Dabei auf die seitliche Überlappung achten: Das linke Modul überlappt das rechte Modul.



- Nach dem seitlichen Beidecken jedes Modul auf der Traglatte mit jeweils 4 Schrauben durch die vorhandenen Lochungen befestigen.
- Beiliegende Edelstahl-Spengerschrauben mit Dichtscheibe verwenden.



- Von rechts nach links die nächste Modulreihe verlegen.



- Ein Modulkabel des ersten Moduls mit der Strangleitung zum Wechselrichter verbinden.
- Das andere Modulkabel seitlich rausführen.



- Die Schienen der Module müssen ineinander greifen.



# PV Premium



- Die Kabel in der Konterlattenebene verlegen und dabei nach oben führen.



- Firstseitiger Anschluss**
- An der oberen Glaskante der Module beiliegenden Schaumstreifen aufkleben.
  - Der Schaumstreifen dient als schützende Trennlage zu den darüber liegenden Dachpfannen.



- Die Module miteinander verbinden.
- Wichtig für die elektrische Sicherheit**
- Führen Sie den Stecker bis zum Einrasten in die Buchse ein!



- Anschließend Dachpfannen beidecken.



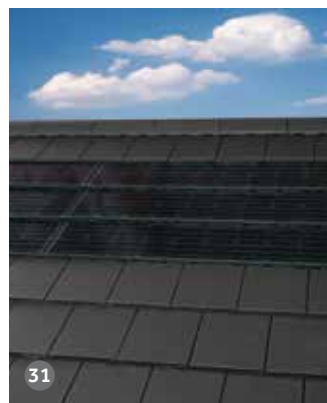
- Die zweite Reihe seitlich mit halber Dachpfanne beidecken.
- Erst anschließend das Modul festschrauben.



- Richtiger Sitz der Dachpfannen.

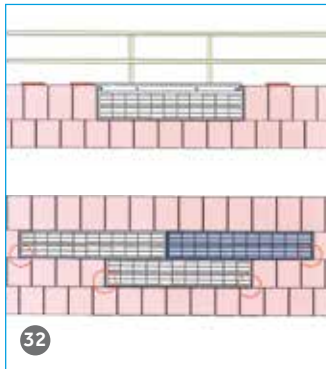


- Die Module mit beiliegenden Spenglerschrauben aus Edelstahl durch die vorhandenen Lochungen auf den Traglatten festschrauben.



- Fertig verlegtes Modulfeld.

8.6 VERSETZTE VERLEGUNG BEI TEGALIT UND TURMALIN



32

Beispiel Tegalit

- Ein Versatz ist um 0,5/1,5/2,5/3,5/4,5 Dachpfannen möglich.
- Verlegung erfolgt mit den kurzen Profilschienen.
- Dachpfannen über den kurzen Profilschienen festschrauben.
- Module im Verband zu den darunter liegenden Tegalit verlegen (O).
- Anordnung der kurzen Profilschienen – Beispiel: Links: für den Versatz um 3,5 Dachsteine. Rechts: für den Versatz um 2,5 Dachsteine.



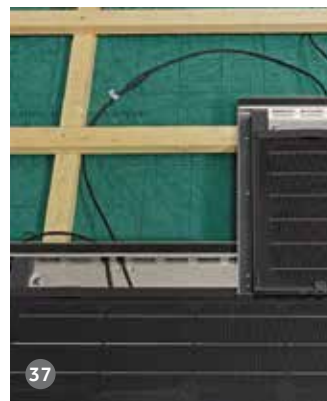
36

- Die freien Moduloberseiten bilden einen firstseitigen Anschluss, auf den Dachpfannen beige deckt werden.
- Auf die obere Glaskante dieser Module beiliegenden Schaumstreifen aufkleben.
- Der Schaumstreifen dient als schützende Trennlage zu den darüber liegenden Dachpfannen.



33

- Einen Dachstein ausdecken und eine kurze Profilschiene auf der Tragplatte anschrauben.
- Die betreffenden Dachsteine mit einer Sturmklammer befestigen.



37

- Firstanschlüsse mit aufgeklebten Schaumstreifen.



34

- Modul wie beschrieben eindecken.



38

- Bei Versatz nach der anderen Seite analog verfahren.



35

- Module in der Konterlattebene untereinander verschalten.



39

- Anschließend die Dachpfannen beidecken.
- Erst danach die Module festschrauben.



# PV Premium



- Fertig ausgeführter Ver-satz.

40



- An beiden Einhängenasen der Module befinden sich Einpressmutterm M5 zum Anschrauben der Potentialausgleichsleitungen.
- Schraube M5 TORX AW 25 und Fächerscheibe sind vorkonfektioniert.
- Bei Verwendung von Gabelkabelschuhen muss die Schraube nicht entfernt werden.

80

## 9. POTENTIALAUSGLEICH

Je nach Anforderung kann die PV-Anlage in den örtlichen Schutzpotentialausgleich einbezogen werden. Dazu alle Module untereinander mit Potentialausgleichsleitungen verbinden und an den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes anschließen.

### Wichtige Hinweise

- Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
- Bei Anforderungen an den Blitzschutz bzw. bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren.

### Empfehlungen für Potentialausgleichsleitungen

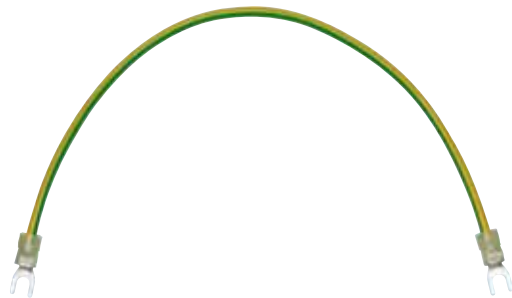
Wenn keine Anforderung an den Blitzschutz bestehen:

- Leitungsmaterial: Kupfer
- Leitungsquerschnitt: Module untereinander: 4 mm<sup>2</sup> Hauptpotentialausgleichsleitung: 6 mm<sup>2</sup>
- Kennzeichnung: grün-gelb



- Bitte beachten Sie die Reihenfolge der Verschraubung: Schraube Kabelschuh Fächerscheibe Modul

81



- Kabelschuh einführen und Schraube festziehen.

82

### Prinzipieller Aufbau der Verschraubung:

Alle Materialien: Edelstahl, Gewinde M5

Schraube



Gabelkabelschuh



Fächerscheibe Form A (außenverzahnt)  
A2 DIN 6798  
(Herstellung der Leitfähigkeit)



Modul mit Einpressmutter



- 2 Module miteinander verbunden
- Empfohlene Leitungslänge 0,5 m

83

## 10. ANSCHLUSS AN DEN WECHSELRICHTER



### WARNUNG!

- Lebensgefahr durch Kontakt mit elektrischer Spannung.

- Den Anschluss an den Wechselrichter dürfen nur konzessionierte Elektrofachkräfte ausführen.
- Vor dem Anschluss an den Wechselrichter die Strangspannungen prüfen.
- Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten.

## 11. MODULAUSTAUSCH UND DEMONTAGE

### GEFAHR!



- Lebensgefahr bei Dacharbeiten. Die PV-Module dürfen nur von Personen ausgetauscht oder demontiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Montage vertraut sind.
- Bei den Arbeiten sind die jeweiligen nationalen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten.
- Verwenden Sie geeignete Absturzsicherungen.



- Die PV-Module sind nicht begehbar.

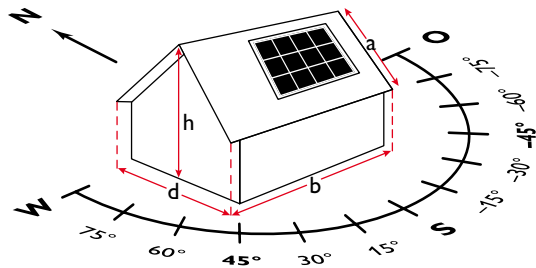


- Schalten Sie vor Arbeiten an Solarstrommodulen diese durch den Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.
- Vor Arbeiten an der Anlage den Wechselrichter wechselstrom- und gleichstromseitig freischalten.
- Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.

## 12. INBETRIEBNAHME- UND ABNAHMEPROTOKOLL

<b>1. Anlagenbetreiber</b>	<b>2. Standort der Anlage</b> (falls abweichend von 1.)
_____ Name/Bezeichnung	_____ Gebäudebezeichnung
_____ Straße/Hausnummer bzw. Postfach	_____ Straße/Hausnummer
_____ PLZ/Ort	_____ PLZ/Ort
_____ Ansprechpartner	_____ Ansprechpartner
_____ Telefon	_____ Telefon
_____ Fax	_____ Fax
<b>3. Montagebetrieb</b>	
_____ Firma	
_____ Straße/Hausnummer bzw. Postfach	
_____ PLZ/Ort	
_____ Ansprechpartner/Durchwahl	
_____ Telefon	
_____ Fax	
_____ Datum der Montage	
<b>4. Elektrobetrieb</b>	<b>5. Inbetriebnahme</b> (falls abweichend von 4.)
_____ Firma	_____ Firma
_____ Straße/Hausnummer bzw. Postfach	_____ Straße/Hausnummer bzw. Postfach
_____ PLZ/Ort	_____ PLZ/Ort
_____ Ansprechpartner/Durchwahl	_____ Ansprechpartner/Durchwahl
_____ Telefon	_____ Telefon
_____ Fax	_____ Fax
_____ Datum der Elektroinstallation	_____ Datum der Inbetriebnahme

**6. Anlagendaten**



Dachneigung \_\_\_\_\_ °

Ausrichtung \_\_\_\_\_ °

**Indach**

Name des Systems \_\_\_\_\_

**Aufdach**

Hersteller/ \_\_\_\_\_

Typ der PV-Module \_\_\_\_\_

Anzahl PV-Module \_\_\_\_\_

Anlagen-Nennleistung \_\_\_\_\_

**Strangleitungen**

Typ \_\_\_\_\_

Querschnitt \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

**Gleichstrom-Hauptschalter**

Typ \_\_\_\_\_

Anzahl \_\_\_\_\_

**Wechselrichter**

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Anzahl \_\_\_\_\_

**Leitungsschutzschalter**

Typ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ phasig

**Fehlerstromschutzschalter**

Typ \_\_\_\_\_

Auslöse-Fehlerstrom \_\_\_\_\_ A

**Potentialausgleich Montagegestell**

Anschluss an (z. B. Hauptpotentialausgleichsschiene)

\_\_\_\_\_

**7. Prüfung**

Datum/Uhrzeit der Prüfungen

\_\_\_\_\_

Temperatur \_\_\_\_\_ °C

Wetter

sonnig  bedeckt  wolzig  unbeständig

**Messungen der Stränge**

Strang	1	2	3	4
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				

Strang	5	6	7	8
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				

**Erdungswiderstand**

\_\_\_\_\_

**Zählerstand Einspeisezähler**

\_\_\_\_\_

**Sichtprüfung**

Solargenerator (Module)

\_\_\_\_\_

Elektroinstallation

\_\_\_\_\_

**8. Sonstiges**

(z. B. übergebene Dokumente an den Anlagenbetreiber, wie Verschaltungsplan, Montageanleitungen, Wechselrichter-Dokumentationen ...)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 9. Erklärung

- Die Anlage ist ohne Mängel
- Die Anlage ist funktionsbereit
- Die Anlage befindet sich im vertragsgemäßen Zustand
- Es liegen folgende Beanstandungen / Mängel / Schäden vor:

---

---

---

---

- Folgende Arbeiten sind noch durchzuführen

---

---

---

---

Mit Ihrer Unterschrift bestätigen der Auftragnehmer und der Anlagenbetreiber die ordnungsgemäße Funktion und Inbetriebnahme der gesamten PV-Anlage, womit die Gewährleistungsfrist für die PV-Anlage mit dem Datum dieses Inbetriebnahmeprotokolls beginnt.

### Auftragnehmer

\_\_\_\_\_  
Ort/Datum

\_\_\_\_\_  
Firmenstempel und Unterschrift des Auftragnehmers

### Auftraggeber / Betreiber der Anlage

\_\_\_\_\_  
Ort/Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift



## 1. ZU DIESER VERLEGEANLEITUNG

Diese Verlegeanleitung gibt Informationen zur Sicherheit im Umgang mit dem Photovoltaik-Indach-System PV Indax sowie zur Montage und zur Verschaltung. Die in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von fachkundigen Personen ausgeführt werden, die z. B. im Rahmen eines Praxistrainings geschult wurden oder eine Vororteinweisung erhalten haben.

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie die Ausführungen.

Die Braas GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Systemkomponenten, die zur Solaranlage gehören.

Die Verlegeanleitung bezieht sich auf die dachintegrierte Verlegung des Photovoltaik-Indach-Systems PV Indax, bestehend aus den Modulen zusammen mit den in dieser Anleitung beschriebenen Eindecksets.

### Hinweise für die Installationsfirma:

Bitte füllen Sie nach Beendigung der Montagearbeiten die folgende Übereinstimmungserklärung sorgfältig aus.

Sie bestätigen damit die Übereinstimmung der von Ihnen errichteten Solaranlage mit den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses.

Die Übereinstimmung ist gegeben, wenn das System PV Indax entsprechend dieser Verlegeanleitung errichtet wurde.

Diese Anleitung ist Bestandteil der Dokumentation der Anlage und muss zusammen mit dieser aufbewahrt werden. Übergeben Sie diese Anleitung nach der Verlegung dem Betreiber der Anlage (Kunden). Weisen Sie ihn darauf hin, diese Anleitung zusammen mit der Dokumentation seiner Solaranlage aufzubewahren.

## 2. INDACH-SYSTEM PV INDAX

Das Photovoltaik-Indach-System PV Indax ist ein universelles, dachintegriertes System für das geneigte Dach. Es ist gleichzeitig ein vollwertiges Bedachungsmaterial und gilt als „harte Bedachung“ im Sinne der deutschen Landesbauordnungen. Das System ist sowohl für den Neubau als auch für die nachträgliche Montage geeignet.

PV Indax ist ausgelegt für hinterlüftete Dachkonstruktionen mit kleinformatigen Bedachungsmaterialien (Dachziegel oder Dachsteine) auf Lattung mit Lüftungsebene, z. B. durch Konterlattung. Der zulässige Dachneigungsbereich ist 16° bis 65°.

Das System ist modular aufgebaut. Es besteht aus einzelnen Modulen von ca. 1,00 m Breite und ca. 1,70 m Höhe sowie den entsprechenden Eindecksets.

Die Module werden auf Hilfsbohlen in der Traglattenebene in vorhandener Traglattenstärke befestigt. Der Anschluss an die Dachdeckung erfolgt mit den separaten, ebenfalls modular aufgebauten Eindecksets (Eindeckrahmen).

Für Netzparallelbetrieb werden die Module untereinander zu einzelnen Strängen verbunden und an den/die Wechselrichter angeschlossen. Alle Einzelstränge zusammen bilden den Solargenerator.

Die Wechselrichter stellen die Verbindung zum öffentlichen Stromnetz her. Die Module können mit allen gängigen Wechselrichtern, entsprechend den landesüblichen elektrotechnischen Anschlussbedingungen sowie den Vorschriften der Wechselrichterhersteller, eingesetzt werden.

Zur Verschaltung besitzen die Module 2 Solarkabel (eine Plus- und eine Minus-Leitung) mit Steckern, die verpolungssicher ausgeführt sind.

Die elektrische Auslegung ist von einer photovoltaisch versierten Elektrofachkraft gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.

Da die elektrischen Anschlüsse der Module schutzisoliert (Schutzklasse II) sind, dürfen sie zum Beispiel auch von Fachkräften des Dachhandwerks untereinander verschaltet werden.

Jedes einzelne Modul verfügt über die Möglichkeit zum Anschluss von Potentialausgleichsleitungen. Die Modulrahmen werden dafür bei Bedarf untereinander elektrisch verbunden und an die Hauptpotentialausgleichsschiene des Gebäudes angeschlossen.

### Zertifikate

- IEC 61215 ed. 2

## 3. ÜBEREINSTIMMUNGSERKLÄRUNG

Von der Installationsfirma nach der Installation der Anlage vollständig ausfüllen:

### Übereinstimmungserklärung

nach Bauregelliste A, Teil 3, lfd. Nr. 2.8

#### Die ausführende Firma

---



---



---



---

bestätigt hiermit, dass das von ihr errichtete Photovoltaik-Indach-System PV Indax den Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses der Materialprüfungsanstalt Stuttgart MPA Nr. P-BWUOJ-1-16.3.261 vom 03. Juli 2014 entspricht. (Errichtung entsprechend dieser Verlegeanleitung)

#### Bauvorhaben

---



---



---



---

#### Angaben zum Modulfeld PV Indax

Gesamtanzahl Module (Stück)

---

Weitere Angaben zum Modulfeld (Anzahl Reihen, Spalten etc.)

---



---



---



---

Ort, Datum

Stempel/Unterschrift

## 4. SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

### 4.1 VERWENDETE BEGRIFFE UND SYMBOLE

In dieser Anleitung und sonstigen Informationsblättern des Herstellers werden immer wiederkehrende Begriffe und Symbole verwendet, um Sie und Ihre Kunden vor Gefahren zu warnen und Ihnen Hinweise zur Vermeidung dieser Gefahren zu geben.

#### WARNUNG

Begriff und Schrift werden verwendet bei möglicherweise gefährlichen Situationen, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen können.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Nichtbeachtung von Anweisungen besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch Fall oder Sturz besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Gefahr des Kontakts mit elektrischer Spannung besteht.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Sie elektrische Komponenten freischalten müssen, um Kontakt mit elektrischer Spannung zu vermeiden.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Gefahrenbereiche abgesperrt werden müssen und Unbefugte keinen Zutritt haben dürfen.



Dieses Symbol wird verwendet, wenn Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände besteht.

### 4.2 GRUNDLEGENDE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

- Die Module sind beim Auspacken auf Schäden zu überprüfen. Beschädigte Module dürfen nicht installiert oder in Betrieb genommen werden. Schäden sind dem Lieferanten unverzüglich zu melden. Die beschädigten Module müssen ersetzt werden.
- Die Anschlussdose darf nicht geöffnet werden; bei Öffnen der Anschlussdose erlischt die Produktgewährleistung.
- Die Anschlusskabel dürfen nicht von der Anschlussdose gelöst werden.
- Die Installation des Indach-Systems PV Indax muss so gestaltet sein, dass eine freie Leitungsverlegung (zugsunabhängig) gewährleistet ist.
- Die Kabel müssen stets vor einer Querschnittsreduzierung geschützt werden. Hierzu ist generell das Einklemmen/Quetschen der Kabel auszuschließen, speziell zwischen:
  - dem Modulrahmen und der Lattung
  - dem Modulrahmen und der Drainage
  - der Drainage und der Lattung
  - dem Modul und dem Unterbau/der Unterkonstruktion
- Eine Beschädigung der Stecker ist zwingend zu verhindern (z. B. während der Montage oder beim Auspacken der Module).

- Es ist sicherzustellen, dass die Steckverbindungen der Kabel zur Modulverschaltung stets vollständig einrasten.
- Der Originalzustand der Module darf nicht verändert werden. Dies gilt insbesondere für die am Modul befindlichen Kabel und Stecker. Darüber hinaus sind für den weitergehenden Anschluss der Module (Strangleitungen zum Wechselrichter) nur passende Originalstecker zulässig.
- Der Zwischenraum zwischen der Modulrückseite und der Dachunterkonstruktion muss zur Hinterlüftung des Moduls offen gehalten werden: eine uneingeschränkte Luftzirkulation ist sicherzustellen. Keinesfalls darf die Modulunterseite als Gegenlager für etwaige Dachisolierungen herangezogen werden.
- Die Modulrückseite ist vor Beschädigung zu schützen. Ein Modul mit beschädigter Rückseitenfolie darf nicht mehr installiert/in Betrieb genommen werden und muss ersetzt werden.
- Bei der Montage und Wartung der Module sind die gültigen Vorschriften und Sicherheitshinweise für die Installation elektrischer Geräte und Anlagen sowie eventuelle Vorschriften des zuständigen Energieversorgers zum Netzparallelbetrieb von Photovoltaik Anlagen zu beachten.
- Die Planung der Montage, die Montage und die Inbetriebnahme der Module dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die aufgrund ihrer beruflichen Qualifikation mit der Montage und der sachgemäßen und sicheren Ausführung vertraut sind.
- Die Module sind elektrische Spannungsquellen mit den dazugehörigen potentiellen Gefahren. Selbst bei geringer Einstrahlung ist mit der vollen Leerlaufspannung zu rechnen.
- Eine unsachgemäße Ausführung bei der Montage oder Inbetriebnahme kann zu Schäden führen und Personen gefährden.
- Durch Serienschaltung der Module (Addition der Modul-Spannungen) können Spannungen oberhalb der Schutzkleinspannung von 120 VDC entstehen.
- Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.
- Beachten Sie die Einsatzvoraussetzungen, die zusätzlichen Installationshinweise und die maximal zulässige Beanspruchung der Module.



- Die Module sind nicht für die Kranmontage zugelassen.



- Den Anschluss an den Wechselrichter darf nur ein konzessionierter Elektroinstallateur herstellen!
- Vor dem Anschluss an Wechselrichter die Strangspannungen überprüfen!
- Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten!



#### GEFAHR!

- Lebensgefahr bei Dacharbeiten. Die Module dürfen nur von Personen installiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Installation vertraut sind.
- Bei der Montage sind die jeweiligen Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Unfallverhütung unbedingt zu beachten und einzuhalten.
- Verwenden Sie geeignete Absturzsicherungen.



- Bei der Montage auf dem Dach besteht die Gefahr, dass Werkzeuge, Montagematerial oder Module vom Dach fallen und Personen verletzen, die sich darunter aufhalten. Sperren Sie deshalb den Gefahrenbereich am Boden vor Beginn der Montagearbeiten ab.



- Warnen Sie Personen, die sich in der Nähe des Gefahrenbereichs oder im Haus aufhalten.
- Halten Sie Kinder vom Gefahrenbereich fern.
- Lassen Sie keine Unbefugten auf das Dach steigen.
- Steckerkontakte vor Verschmutzung schützen.
- Keine Steckverbindung mit verschmutzten Steckerkontakten herstellen.

### 4.3 GRUNDLEGENDE HINWEISE ZUR VERWENDUNG DER MODULE

- Die Module müssen nach den anerkannten Regeln der Technik montiert und betrieben werden.
- Die Module wie Glasprodukte behandeln. Sie dürfen nicht betreten werden. Nichts darauf fallen lassen.
- Module auf der Front- und Rückseite vor Kratzern und Beschädigungen schützen.
- Eine Bündelung des Sonnenlichts auf die Modulfläche mit Spiegeln oder Linsen ist verboten.
- Die maximal zulässige Systemspannung der Module darf auch bei niedriger Umgebungstemperatur nicht überschritten werden (siehe Datenblatt und Modultypenschild).
- Die jeweilige Erdung bzw. der jeweilige Potentialausgleich der Module ist nach den gängigen, landesspezifischen Vorschriften fachmännisch durchzuführen
- Wenn die Module in eine Blitzschutzanlage integriert werden sollen, müssen die jeweiligen Vorschriften beachtet und eingehalten werden.
- Module mit Antireflexbeschichtung nicht mit bloßen Händen berühren. Beim Verlegen silikonfreie Schutzhandschuhe tragen – keine Lederhandschuhe oder gepuderte Handschuhe.**

## 5. TECHNISCHE ANGABEN

### 5.1 TECHNISCHE DATEN MODUL

Weitere Moduldaten siehe Produktdatenblatt unter [www.braas.de](http://www.braas.de)

	Leistungsklasse
Maße (l x B x H)	(1769 x 999 x 75) mm
Gewicht	Ca. 20 kg

### 5.2 EINSATZBEREICHE

Dachneigung: 16°–65°  
 Sparrenlänge: Maximal 10 m  
 Gebäudehöhe: Maximal 18 m

### 5.3 BEMESSUNGSWERTE DER BEANSPRUCHBARKEIT (DESIGNWERTE) UND BEFESTIGUNGSVARIANTEN

Die Designwerte gelten für Module, unter denen mindestens 3 unterstützende, gleichmäßig verteilte Traglatten verlegt sind. Das können die vorhandenen Traglatten oder im Neubau zusätzlich verlegte Traglatten sein.

Befestigungsvariante	V1	V2	V3
	[kN/m²]		
Sog R <sup>d,s</sup> ⊥ zur Dachfläche	1,22	1,45	1,67
Druck R <sup>d,D</sup> ⊥ zur Dachfläche	2,31	3,31	4,12
Schub R <sup>d,p</sup>    zur Dachfläche	2,02	2,25	2,25

Ausführung	V1	V2	V3
Traglatten- querschnitt	30/50	30/50	40/60
Hilfsbohle	30/120	30/140	40/120
Max. Sparren- abstand	80 cm	80 cm	100 cm
Befestigung Hilfsbohle auf den Sparren	2 Stück Würth ASSY plus (6 x 120) mm	3 Stück Würth ASSY plus (6 x 120) mm	4 Stück Würth ASSY plus (6 x 120) mm
Befestigung Modulrahmen/First- befestigung auf den Hilfsbohlen	4 Stück Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm (4,5 x 35) mm (4,5 x 45) mm*		
Befestigung unter- ste Modulreihe auf den Hilfsbohlen	4 Stück Würth Spenglerdichtschraube A2 (4,5 x 35) mm (4,5 x 35) mm (4,5 x 45) mm*		

\* Bauseitig beizustellen

### 5.4 ANFORDERUNGEN AN DACHAUFBAU UND LATTUNG

#### Dachaufbau

- Aus bauphysikalischen Gründen ist eine belüftete Dachdeckung erforderlich (Dachdeckung auf linienförmiger Unterlage, z. B. auf Lattung und Konterlattung).
- Mindestens Unterspannbahn als Zusatzmaßnahme
- Dachdeckung mit kleinformatischen Bedachungsmaterialien wie Dachziegeln oder Dachsteinen.

#### Lattung

- Traglattung:  
Mindestens (30 x 50) mm, abhängig vom Sparrenabstand.
- Hilfslatten:  
Querschnittshöhe wie vorhandene Traglattung, mindestens (30 x 50) mm.
- Hilfsbohlen: Querschnittshöhe wie vorhandene Traglattung, mindestens (30 x 120) mm.
- Holzqualität der Hilfsbohlen: NH C24 (alt S 10) oder besser
- Hilfslatten / Hilfsbohlen mindestens über 4 Sparrenfelder verlegen.
- Befestigung der Hilfsbohlen:  
Holzschrauben Würth ASSY plus, mindestens (6,0 x 120) mm, Anzahl abhängig von der Befestigungsvariante.
- Befestigung der Hilfslatten mindestens wie Traglattung.

### 5.5 VERSCHALTUNG

- Für Netzparallelbetrieb werden die Module in Reihe zu einzelnen Modul-Strings verschaltet.
- Die Anzahl der Module je String richtet sich nach dem verwendeten Wechselrichter.
- Bitte den Verschaltungsplan beachten.
- Zur Verbindung von Modulen übereinander liegender Reihen ist eine Verlängerungsleitung erforderlich.
- Länge: ca. 1 m

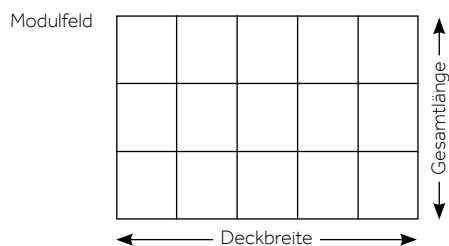
### 5.6 BEFESTIGUNG AUF BRAAS DIVODÄMM

- Beachten Sie die Verlegeanleitung für Braas DivoDämm.
- Konterlattenstöße sind mindestens 25 cm unterhalb der Hilfsbohlen anzuordnen.
- In unmittelbarer Nähe (+/- 15 cm) zu den Befestigungspunkten der Hilfsbohlen muss eine Sogschraube angeordnet sein, ansonsten eine zusätzliche Sogschraube je Befestigungspunkt setzen. Einschraubtiefe im Sparren mindestens 40 mm.
- Die Hilfsbohlen werden auf der Konterlattung befestigt. Einschraubtiefe 40 mm einhalten.
- Schrauben Würth ASSY plus (6 x 80) mm verwenden.

### 5.7 DECKMASSE, ABSCHNÜRMASSE

#### 5.7.1 Beispiel Deckmaße

Nach den Skizzen auf Seite 554.



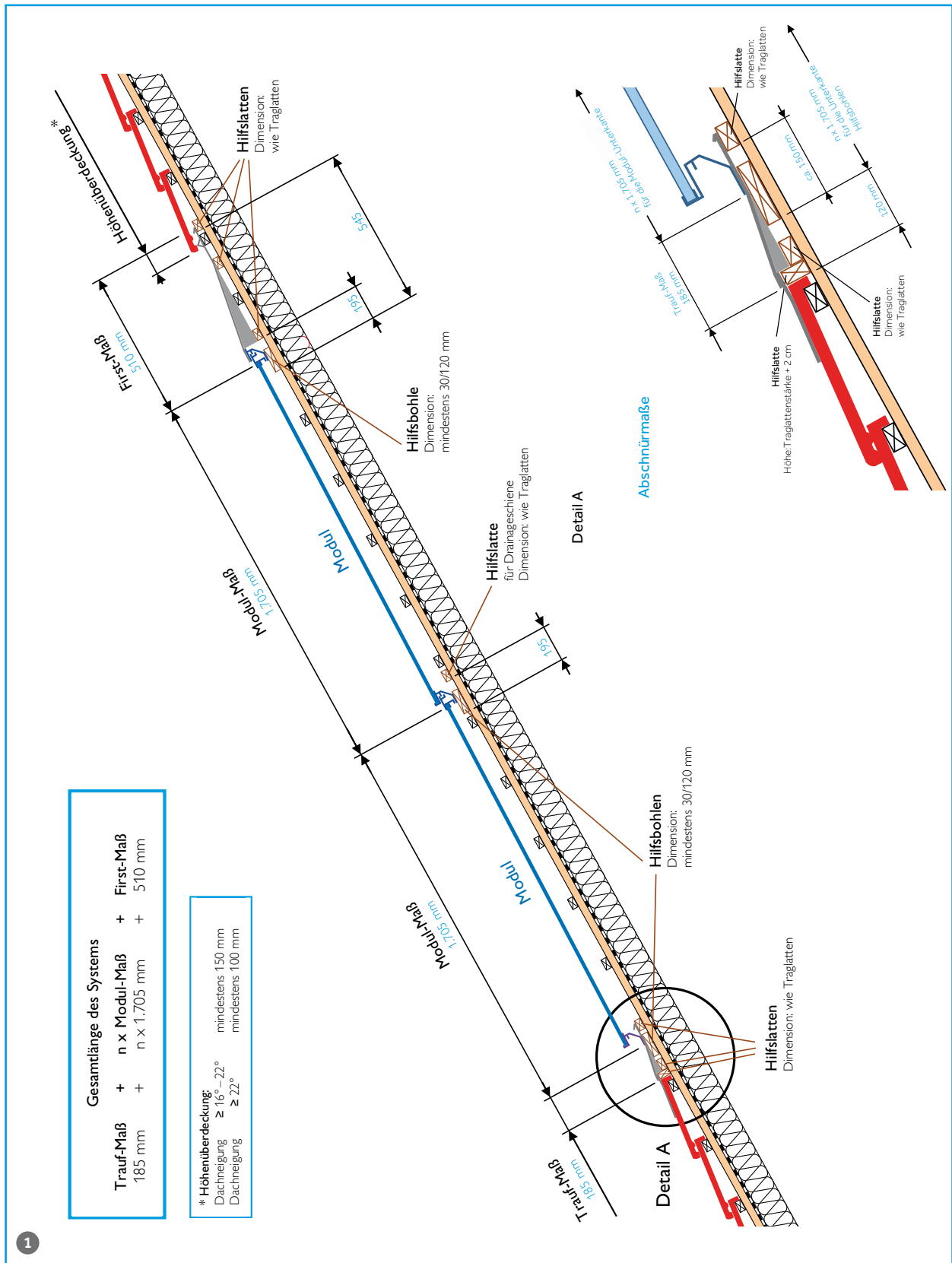
Gesamtlänge nach 5.7.2:

$$185 \text{ mm} + 3 \times 1.705 \text{ mm} + 510 \text{ mm} = 5.810 \text{ mm}$$

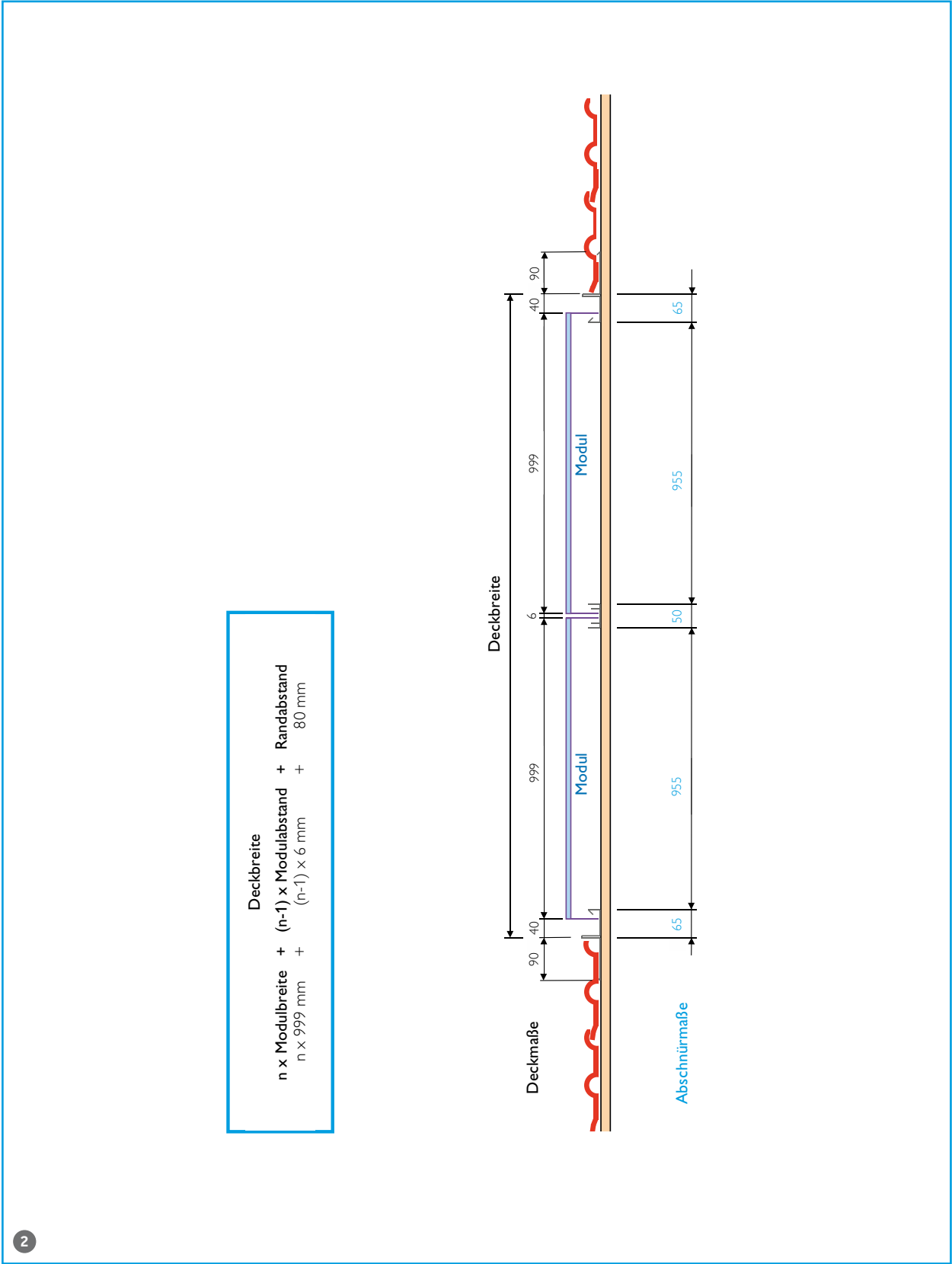
Deckbreite nach 5.7.3:

$$5 \times 999 \text{ mm} + 4 \times 6 \text{ mm} + 80 \text{ mm} = 5.099 \text{ mm}$$

5.7.2 Decklänge



5.7.3 Deckbreite





## 6. SYSTEMKOMPONENTEN

### 6.1 SOLARMODUL

Modul

Firstseite



Laminat mit Antireflexbeschichtung

Traufseite

Firstseite



Traufseite

## 6.2 EINDECKSETS (EDR)

### 6.2.1 Grundset für 2 x 2 Module

Oberes Eindeckblech links



Oberes Eindeckblech rechts



G

H

Firstbefestigung\*



Firstbefestigung\*



E

Seitliches Eindeckblech links oben

K

Seitliches Eindeckblech rechts oben

F

C

Seitliches Eindeckblech links unten

K

Seitliches Eindeckblech rechts unten

D

Unteres Eindeckblech links

A



Unteres Eindeckblech rechts

B



Drainage-Schiene

#### Inhalt

- 1 oberes Eindeckblech links (inkl. Pfannenauflage und Schaumstoffstreifen)
- 1 oberes Eindeckblech rechts (inkl. Pfannenauflage und Schaumstoffstreifen)
- 1 seitliches Eindeckblech links oben (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 1 seitliches Eindeckblech links unten (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 1 seitliches Eindeckblech rechts oben (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 1 seitliches Eindeckblech rechts unten (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 2 Drainage-Schienen
- 1 unteres Eindeckblech links
- 1 unteres Eindeckblech rechts
- 2 Beutel Haften, Stifte und 1 Schaumstoffstreifen für die Drainage-Schiene

#### \* Bitte separat bestellen:

- 2 Stck. Firstbefestigungen (siehe Auslegungstool)
- Schrauben-Sets (35 Stück/Set):
  - Modulschraube mit Dichtung (Würth Spenglerdichtschraube (4,5 x 35) mm)
  - Modulschraube (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm)
  - Lattungsschraube (Würth ASSY plus (6 x 120) mm)

## 6.2.2 Erweiterungsset Horizontal



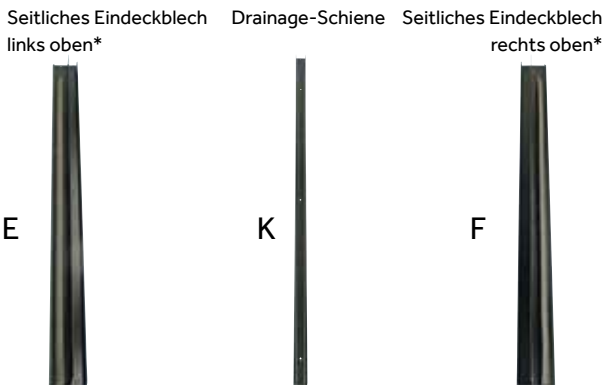
### Inhalt

- 1 Oberes Eindeckblech (inkl. Pfannenauflage und Schaumstoffstreifen)
- 1 Unteres Eindeckblech
- 1 Beutel Haften und Stifte

### \* Bitte separat bestellen:

- Firstbefestigung (siehe Auslegungstool)
- Schrauben-Sets (35 Stück/Set):
  - Modulschraube mit Dichtung (Würth Spenglerdichtschaube (4,5 x 35) mm)
  - Modulschraube (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm)
  - Lattungsschraube (Würth ASSY plus (6 x 120) mm)

## 6.2.3 Erweiterungsset Vertikal



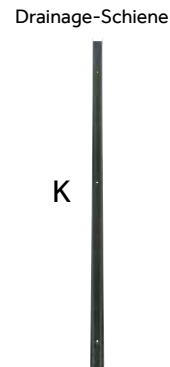
### Inhalt

- 1 Seitliches Eindeckblech links oben (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 1 Eindeckblech rechts oben (inkl. Schaumstoffstreifen)
- 1 Drainage-Schiene
- 1 Beutel Haften, Stifte und 1 Schaumstoffstreifen

### \* Bitte separat bestellen:

- Schrauben-Sets (35 Stück/Set):
  - Modulschraube (Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 35) mm)
  - Lattungsschraube (Würth ASSY plus (6 x 120) mm)

## 6.2.4 Modul Drainageset (für vertikale bzw. horizontale Erweiterung)



### Inhalt

- 1 Drainage-Schiene
- 1 Schaumstoffstreifen
- 1 Beutel Haften und Stifte

## 6.2.5 Einspaltige Verlegung



### Inhalt

- 1 Oberes Eindeckblech einspaltig
- 1 Beutel Haften und Stifte

### Bauseitig beistellen

- 2 Spenglerdichtschauben (4,5 x 35) mm (Modulschrauben mit Dichtung)



### Inhalt

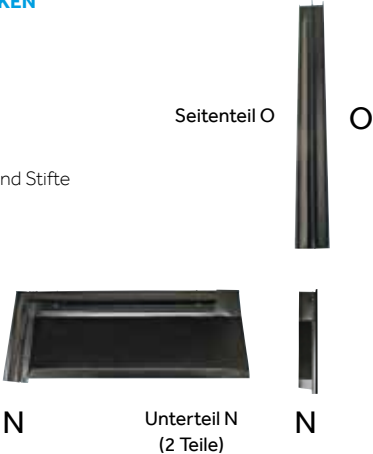
- 1 Unteres Eindeckblech einspaltig
- 1 Beutel Haften und Stifte

### Bauseitig beistellen

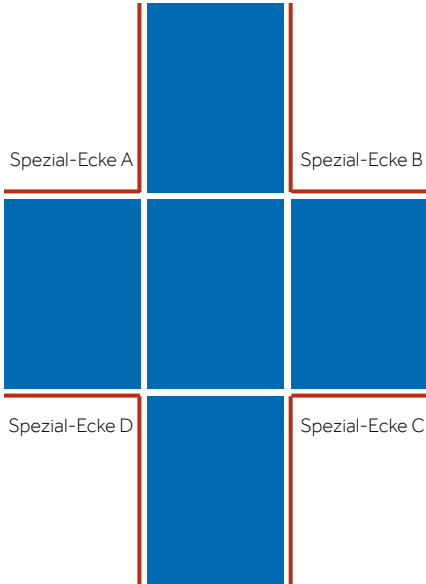
- 2 Spenglerdichtschauben (4,5 x 35) mm (Modulschrauben mit Dichtung)

6.3 SPEZIAL-ECKEN

Inhalt  
1 Unterteil N  
1 Seitenteil O  
1 Beutel Haften und Stifte



Inhalt  
1 Unterteil P  
1 Seitenteil Q  
1 Beutel Haften und Stifte



Inhalt  
1 Oberteil T  
1 Seitenteil U  
1 Beutel Haften und Stifte



Inhalt  
1 Oberteil R  
1 Seitenteil S  
1 Beutel Haften und Stifte



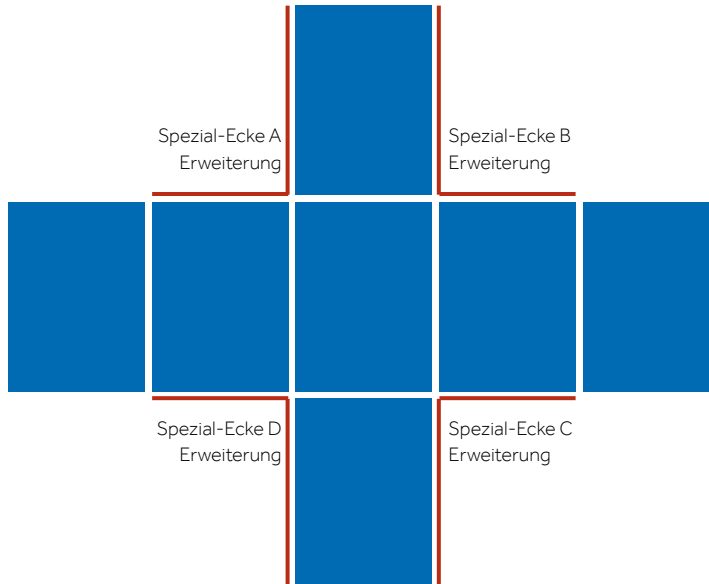
# Verlegeanleitung PV Indax

## 6.4 SPEZIAL-ECKEN ERWEITERUNG

**Inhalt**  
1 Unterteil NE  
1 Seitenteil O  
1 Beutel Haften und Stifte



**Inhalt**  
1 Unterteil PE  
1 Seitenteil Q  
1 Beutel Haften und Stifte



**Inhalt**  
1 Oberteil TE  
1 Seitenteil U  
1 Beutel Haften und Stifte



**Inhalt**  
1 Oberteil RE  
1 Seitenteil S  
1 Beutel Haften und Stifte





## 7. VERLEGUNG

### 7.1 BENÖTIGTES MATERIAL + WERKZEUGE

#### Material – Vor Ort beizustellen

##### Hilfslatten

(Dimension: wie Traglatten)

Bei Bedarf (falls durch vorhandene Traglatten nicht abgedeckt):

- 1 Stück (für traufseitiges Eindeckblech);  
Länge  $\geq$  Systembreite (siehe Planungstool)
- 3 Stück (für firstseitiges Eindeckblech);  
Länge  $\geq$  Systembreite (siehe Planungstool)
- 2 Stück (pro Modulreihe); Länge  $\geq$  Systembreite (siehe Planungstool)
- 1 Stück pro Modulreihe für Befestigung der Drainage-Schienen
- 3 Stück pro Modulreihe zur Unterstützung der Module

##### Hilfsbohle

(Dimension: siehe Seite 553)

- 1 Stück je Modulreihe + 1 Stück Firstbefestigung;  
Länge  $\geq$  Systembreite

##### Potentialausgleich

Falls benötigt:

Potentialausgleichskabel mit Befestigungsschrauben und Sicherungsscheiben (siehe Seite 575)

##### Werkzeuge

- Schlagschnur
- Langes Maßband
- Zollstock
- Latthammer
- Akkuschauber
- Bit-Einsatz: Würth AW 20, AW 25, AW 30
- Winkelschleifer zum Anpassen der Dachpfannen
- Steckschlüssel SW7 und Innensechskantschlüssel 3 mm für Potentialausgleich

##### Schrauben

Bei Befestigungsvariante V3 (Seite 553)

- Würth ASSY 3,0 Pan Head (4,5 x 45) mm
- Würth Spenglerdichtschraube A2 (4,5 x 45) mm

### 7.2 HINWEISE ZUR DACHEINTEILUNG

- Gehen Sie bei der Festlegung der Modulfeldposition im Dach von links nach rechts vor.
- Teilen Sie deshalb das Dach von links nach rechts ein. Dadurch vermeiden Sie am linken Anschluss des Modulfeldes in den meisten Fällen das Entfernen des optisch schönen Deckfalzes der Dachpfannen.
- Wenn am rechten Anschluss geschnitten werden muss, achten Sie darauf, dass ausreichend breite Dachpfannen stehen bleiben, die sich noch sicher eindecken und befestigen lassen.
- Vermitteln Sie ggfs. das Modulfeld so, dass sich rechts und links gleich große Dachpfannen-Breiten ergeben. Schneiden Sie dann an beiden Anschlüssen die Dachpfannen.

### 7.3 HINWEISE ZUR VERLEGUNG

#### 7.3.1 Hinterlüftung

- Der Raum zwischen Modulrückseite und Dachunterkonstruktion muss für die Hinterlüftung der Module frei bleiben.

#### 7.3.2 Eindeckrahmen



- Vor der Modulverlegung können die Drainage-Schienen, Firstbefestigungen und der Eindeckrahmen verlegt und an die Deckung seitlich und firstseitig angeschlossen werden.
- Nur die unteren Eindeckbleche werden später verlegt, um sie vor Beschädigungen während der Modulverlegung zu schützen.

#### 7.3.3 Hilfsbohlen



- Dimension der Hilfsbohlen je nach Traglattenstärke und Lastanforderung wählen. Varianten siehe Seite 553.
- Befestigung mit Holzschrauben Würth ASSY plus (6 x 120) mm
- Bei Schalung die Schrauben um die Schalungsdicke länger wählen.
- Mindestabstände der Schrauben beachten:  
vom Bohlenende 42 mm  
vom oberen Bohlenrand 18 mm  
vom unteren Bohlenrand 18 mm  
Schrauben untereinander 18 mm

#### 7.3.4 Abschnüren



- Für die problemlose Verlegung und eine gute Optik des Systems auf genaue rechteckige Abschnürung achten.
- Legen Sie deshalb die erste vertikale Abschnürung durch Bestimmen der Diagonale fest, siehe 7.5.3, Seite 563.

# Verlegeanleitung PV Indax

## 7.4 DACHDURCHFÜHRUNG DER STRANGLEITUNGEN



- Stellen Sie die Durchführung der Strangleitungen zum Wechselrichter durch die Zusatzmaßnahme fachgerecht her.
- Im Bild: Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette für den sicheren Anschluss an die Zusatzmaßnahme.



- Die Schutzfolie auf der unteren Seite der Dichtmanschette abziehen.
- Die Dichtmanschette faltenfrei auf die Bahn kleben.
- Die Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette mit einer Spitze nach oben aufkleben, damit kein Wasser sackt entsteht.



- Abschließend die Strangleitungen durch die Dichtmanschette führen.



- Positionen für die weiteren Hilfsbohlen und Hilfsplatten anzeichnen.
- Abstand Hilfsbohlen untereinander: 1.705 mm
- Abstand UK Hilfsbohle – UK Hilfsplatte zur Befestigung der seitlichen Eindeckbleche und Drainageschienen: 195 mm
- Abstand UK Hilfsbohle – UK Hilfsplatte für die oberen Eindeckbleche: 530 mm
- Vorhandene Traglatten können als Hilfsplatten verwendet werden.



- Anschließend die Positionen der Hilfsbohlen und Hilfsplatten abschnüren.



- Hilfsbohlen entsprechend der gewählten Befestigungsvariante festschrauben.
- Lattungsschrauben Würth ASSY plus (6,0 x 120) mm verwenden.
- Bei Schalung entsprechend längere Schrauben gleichen Typs wählen.
- Mindestabstände der Schrauben beachten:  
vom Bohlenrand 18 mm  
vom oberen Bohlenrand 42 mm  
vom unteren Bohlenrand 18 mm  
Schrauben untereinander 18 mm

## 7.5 STANDARD-VERLEGUNG (RECHTECKIGES MODULFELD)

### 7.5.1 Montage der Hilfsbohlen



- Beginnen Sie mit der Position der unteren Hilfsbohle.
- Abstand Unterkante Hilfsbohle von der oberen Dachpfannen-Kante: 120 mm

### 7.5.2 Horizontale Einteilung des Modulfeldes



- Zuerst die Abschnürmaße auf der untersten Hilfsbohle anzeichnen.
- Abstand der ersten Abschnürung zur Dachpfannen-Kante: 65 mm



14

- Die weiteren Abschnürmaße anzeichnen.
- Abschnürmaß für die Modulbreite: 955 mm

### 7.5.3 Vertikale Einteilung des Modulfeldes



18

- Rechtwinkligkeit herstellen**
- Für eine problemlose Verlegung ist es notwendig, das Modulfeld exakt rechtwinklig abzuschnüren.
  - Dazu zuerst die Gesamtbreite des Systems ermitteln.



15

- Abschnürmaß für die Drainage-Schiene: 50 mm



19

- Danach die Gesamthöhe ermitteln (Abstand oberste horizontale Abschnürung – oberste horizontale Abschnürung).



16

- Auf der untersten Hilfsbohle die Position der Modul-Unterkante anzeichnen.
- Traufmaß 185 mm von Oberkante Dachpfannen.
- Abschnürmaß auf die weiteren Hilfsbohlen übertragen: 1.705 mm



20

- Aus Gesamtbreite und Gesamthöhe die Diagonale errechnen.
- Diese Diagonale auf der obersten horizontalen Abschnürung antragen.
- Analog zur untersten Hilfsbohle stellt dieser ermittelte Punkt die linke Abschnürung auf der Hilfsbohle dar.



17

- Abschließend diese Maße auf allen Hilfsbohlen abschnüren.
- Diese Abschnürungen markieren im Modulfeld die Modul-Unterkanten.
- Die oberste Abschnürung markiert die Unterkante der Firstbefestigung.



21

- Von diesem Punkt aus die Abschnürmaße auf der obersten Hilfsbohle anzeichnen.



## Verlegeanleitung PV Indax



- Anschließend alles abschnüren.



- Die nächsten Eindeckbleche von oben einschieben.
- Sichern Sie alle Bleche mit ausreichend Haften.

### 7.5.4 Eindeckrahmen verlegen



- Beginnen Sie mit den seitlichen Eindeckblechen.
- Die Eindeckbleche von unten nach oben verlegen.
- Unterkante eines Eindeckbleches an der horizontalen Abschnürung ausrichten.
- Am linken Anschluss liegt die rechte Seite des Eindeckbleches an der ersten vertikalen Abschnürung.



- Auch diese Eindeckbleche an der horizontalen Abschnürung ausrichten.



- Am rechten Anschluss liegt die linke Seite des Eindeckbleches an der ersten vertikalen Abschnürung.



- Für die Befestigung der Drainage-Schienen und seitlichen Eindeckblechen bei Bedarf eine Hilfsplatte verlegen. UK Hilfsbohle – UK Hilfsplatte: 195 mm
- Vorhandene Traglatten können verwendet werden.



- Das Eindeckblech seitlich mit Haften befestigen.
- Die Haften können mit den beiliegenden Stiften oder mit Schrauben (z. B. 3 x 30 mm) befestigt werden.



- Die Drainage-Schienen mit den beiliegenden Stiften oder mit Senkkopf-Schrauben (z. B. 3 x 30 mm) befestigen.



- Die Drainage-Schienen an der horizontalen Abschnürung ausrichten.



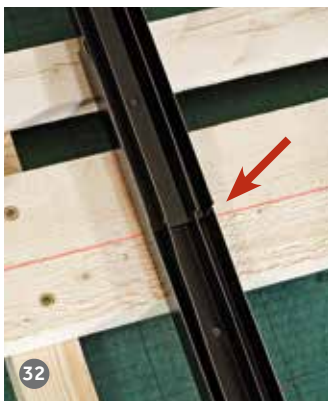
- Auf die obersten Drainage-Schienen beiliegende Schaumstoffstreifen aufkleben.



- Weitere Drainage-Schienen überlappend verlegen.



- Der Schaumstoffstreifen schließt die kleine Lücke zwischen den Firstbefestigungen und dient der Regensicherheit.



- Alle Drainage-Schienen an den horizontalen Abschnürungen ausrichten.



- Anschließend werden die oberen Eindeckbleche verlegt.
- Verlegerichtung: Von links nach rechts.
- Zuerst das linke obere Eindeckblech in das seitliche Eindeckblech einschieben.



- Nach Verlegen der seitlichen Eindeckbleche und Drainage-Schienen die Firstbefestigungen anschrauben.
- Unterkante Firstbefestigung liegt an der Abschnürung.
- Je nach Befestigungsvariante (siehe Seite 553) Modulschrauben (4,5 x 35) mm verwenden oder bauseitig Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm bestellen.



- Jedes weitere Eindeckblech in das benachbarte Blech seitlich einschieben.



## Verlegeanleitung PV Indax



38

- Eindeckblech ganz nach oben schieben.
- Die untere Umkantung muss um die Kante der Firstbefestigung greifen.



42

- Auch die seitlichen Dachpfannen eindecken. Falls erforderlich, die Dachpfannen so beischneiden, dass sie bis an den Stehfalz gedeckt werden können.



39

- Für die Windsogsicherung die Ecken der oberen Eindeckbleche und jede Überlappung festschrauben.



43

- Über jeder Dachpfanne den Schaumstreifen einschneiden, um die Lücke unter dem Versatz zu schließen.



40

- Modulschrauben mit Dichtung (4,5 x 35) mm oder andere Spenglerschrauben verwenden.



44

- Die traufseitigen Dachpfannen erst beidecken, wenn die unteren Eindeckbleche verlegt sind.



41

- Die oberen Dachpfannen eindecken. Mindest-Höhenüberdeckung:  
Dachneigung  $\geq 22^\circ$ : 100 mm  
Dachneigung  $< 22^\circ$ : 150 mm

### 7.5.5 Module verlegen



45

- Die Module reihenweise verlegen.
- Mit der obersten Reihe beginnen.
- Das zu verlegende Modul anheben und in die Firstbefestigung einschieben.

#### Hinweis:

Die Glasoberfläche mit Antihafbeschichtung nicht mit bloßen Händen berühren. Silikonfreie Schutzhandschuhe tragen – keine Lederhandschuhe oder gepuderte Handschuhe.



- Modul ganz nach oben schieben.



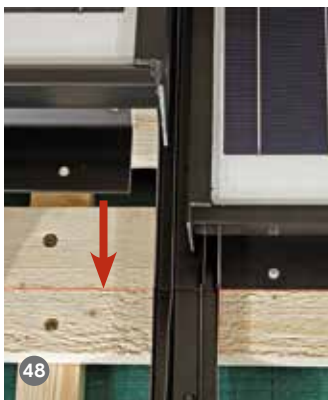
- Vor der Montage der Modul-Traufreihe werden die unteren Eindeckbleche verlegt.



- Je nach Befestigungsvariante (siehe Seite 553) Modulschrauben (4,5 x 35) mm verwenden oder bauseitig Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm bestellen.



- Als Auflage für die unteren Eindeckbleche eine Hilfsplatte hochkant oberhalb der Dachpfannen verlegen.
- Höhe: Traglattenstärke + 2 cm



### Hinweis

Das Modul ist richtig positioniert, wenn die Modulunterkante an der Abschnürung auf der Hilfsbohle liegt.



- Für die Auflage der Styroporkeile unter den Traufelementen eine Hilfsplatte flach verlegen.
- Höhe Hilfsplatte wie Traglattenstärke.



- Während der Verlegung die Module untereinander elektrisch verbinden.
- Leitungsführung in der Konterlattenebene.
- Bitte den Verschaltungsplan beachten.

### Hinweis

Zur Vermeidung von Kontaktfehlern die Steckverbindung sorgfältig ausführen.



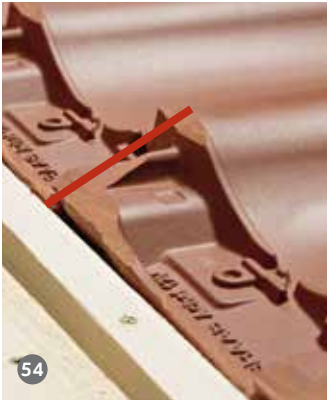
- Höher profilierte Dachpfannen sollten im Kopfbereich angeschrägt werden, um Hinterschnitte und damit Wassersäcke an der Schürze zu vermeiden.

### Hinweis

Besonders wichtig bei geringer Dachneigung.



## Verlegeanleitung PV Indax



- Die Dachpfannen so anschrägen, dass sich eine möglichst flache Gerade von der Hilfsplatte aus ergibt.



- Der Knick des unteren Eindeckbleches liegt auf der Abschnürung auf der Hilfsbohle.



- Angeformte Schürze an den angeschrägten Dachpfannen.



- Unteres und seitliches Eindeckblech mit Haften befestigen.

### 7.5.6 Untere Eindeckbleche verlegen



- Die unteren Eindeckbleche von rechts nach links verlegen.
- Zuerst das untere Eindeckblech rechts unter das seitliche Eindeckblech und die Drainage-Schiene schieben.



- Vor dem Verlegen weiterer Eindeckbleche die Schutzstreifen vom Butylkleber entfernen.
- Die Schürze wie dargestellt umschlagen.

**Hinweis**  
Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Die Umkante des unteren Eindeckbleches beginnt unmittelbar neben der Drainage-Schiene.



- Danach die weiteren Eindeckbleche verlegen.



- Drainage-Schiene und Eindeckbleche mit Haften befestigen.

### 7.5.7 Traufseitige Module verlegen



- Zuerst die Klebestreifen von den Butylkleber-Pads entfernen



- Die unteren Eindeckbleche links und rechts durch Umbiegen der Laschen am seitlichen Eindeckblech sichern.



- Die Module wie beschrieben verlegen.



- Die Schürze jeweils seitlich umschlagen.

**Hinweis**  
 Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Nicht vergessen, die Module untereinander zu verschalten und an eine Strangleitung zum Wechselrichter anzuschließen.

**Hinweis**  
 Zur Vermeidung von Kontaktfehlern die Steckverbindung sorgfältig ausführen.



- Abschließend alle Eindeckbleche mit Haften befestigen.



- Je nach Befestigungsvariante (siehe Seite 553) Modulschrauben mit Dichtung (4,5 x 35) mm verwenden oder bauseits Würth Spenglerdichtschrauben A2 (4,5 x 45) mm bestellen.

## Verlegeanleitung PV Indax



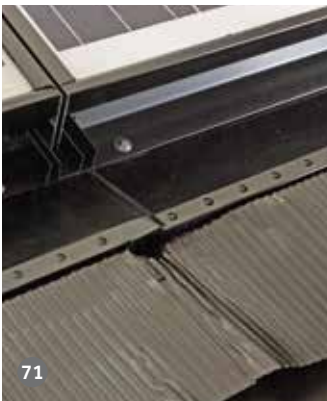
70

- Danach die Laschen an der rechten Seite der Traufbleche nach innen drücken.
- Die Laschen verhindern das Aufwehen der Traufbleche.



74

- Zum gleichmäßigen Andrücken kann eine Rolle verwendet werden.



71

- Lasche eingedrückt.



75

- Die Schutzfolie von den seitlichen Schaumstreifen abziehen.
- Den Schaumstreifen anschließend auf der Schürze festkleben.



72

- Danach die plissierte Schürze anformen.
- Dazu zuerst die untere Schutzfolie abziehen.

**Hinweis**  
Für die Verklebung der Schürze muss der Untergrund sauber, staubfrei und trocken sein.



76

- Abschließend die seitlichen Dachpfannen eindecken.



73

- Die Schürze zuerst an den Hochpunkten anformen
- Danach sorgfältig an die Kontur der Dachpfannen anformen.



77

- Auch am linken Anschluss bedecken.





- Fertig verlegtes Modulfeld.



- Für die Windsogsicherung die beiden Ecken des Eindeckbleches festschrauben.

## 7.6 EINSPALTIGE VERLEGUNG

### 7.6.1 Firstseitiger Anschluss



- Der firstseitige Anschluss wird mit dem oberen Eindeckblech einspaltig V hergestellt.
- Die Verlegung erfolgt sinngemäß wie die Firstbleche G und H.



- Modulschrauben mit Dichtung (4,5 x 35 mm) oder gleichwertige Spenglerschrauben verwenden.



- Zuerst die beiden seitlichen Eindeckbleche und die Firstbefestigung verlegen.
- Danach das obere Eindeckblech einspaltig verlegen.



- Fertig eingedeckter firstseitiger Anschluss.



- Eindeckblech dabei ganz nach oben schieben.
- Die untere Umkantung muss um die Kante der Firstbefestigung greifen.

### 7.6.2 Traufseitiger Anschluss



- Der traufseitige Anschluss wird mit dem unteren Eindeckblech einspaltig W hergestellt.
- Die Verlegung erfolgt sinngemäß wie die unteren Eindeckbleche A und B.

## Verlegeanleitung PV Indax



- Vor der Montage des unteren Moduls das untere Eindeckblech einspaltig verlegen.



- Die Schürze rechts und links seitlich umschlagen.

**Hinweis**  
Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.



- Das untere Eindeckblech links und rechts durch Umbiegen der Laschen an den seitlichen Eindeckblechen sichern.



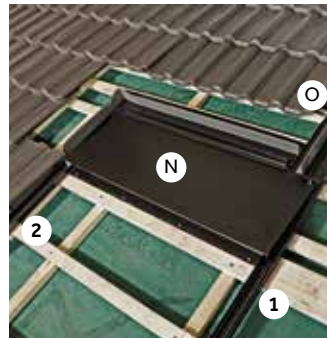
- Fertig eingedeckter traufseitiger Anschluss.



- Der Knick des Eindeckbleches liegt auf der horizontalen Abschnürung auf der Hilfsbohle.

### 7.7 VERLEGUNG DER SPEZIAL-ECKEN

#### 7.7.1 Spezial-Ecke A und B



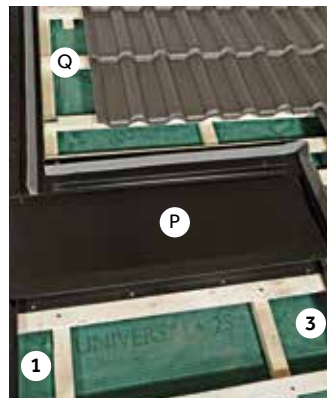
#### Spezial-Ecke A

- N Unterteil N – zweiteilig
- O Seitenteil O
- 1 Drainage-Schiene
- 2 Seitliches Eindeckblech links oben

Spezial-Ecke A Erweiterung  
sinngemäß



- Abschließend die seitlichen Eindeckbleche mit Haften befestigen.



#### Spezial-Ecke B

- P Unterteil P – zweiteilig
- Q Seitenteil Q
- 1 Drainage-Schiene
- 3 Seitliches Eindeckblech rechts oben

Spezial-Ecke B Erweiterung  
sinngemäß



Beschreibung anhand der Spezial-Ecke A.  
Die Verlegung der Spezial-Ecke B erfolgt sinngemäß.

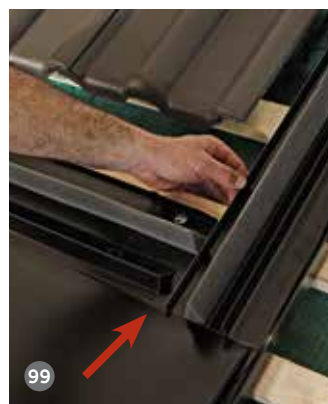
- Über dem obersten Modul eine Firstbefestigung anschrauben.
- Je nach Befestigungsvariante Modulschrauben (4,5 x 35) mm verwenden oder bauseitig Würth ASSY 3.0 Pan Head (4,5 x 45) mm bestellen.



- Modulschrauben mit Dichtung (4,5 x 35) mm oder andere Spenglerschrauben verwenden.



- Die beiden Teile des Unterteils N zusammenstecken.



- Anschließend das Seitenteil O eindecken.
- Die Unterkante dieses Seitenteils liegt an der Knicklinie des Unterteils N.



Das komplette Unterteil N sinngemäß wie ein oberes Eindeckblech verlegen:

- Unterteil ganz nach oben schieben.
- Die untere Umkantung muss um die Kante der Firstbefestigung greifen.
- Bei Bedarf eine zusätzliche Hilfsplatte als obere Auflage verlegen.

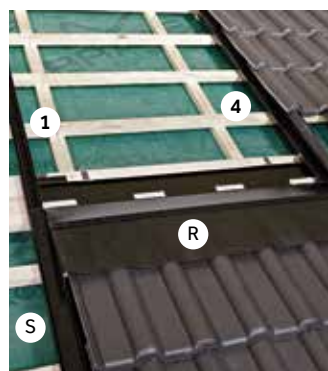


- Abschließend Seitenteil und Unterteil mit Haften befestigen.



- Das Unterteil für die Windsogsicherung rechts und links festschrauben.

Spezial-Ecke C und D



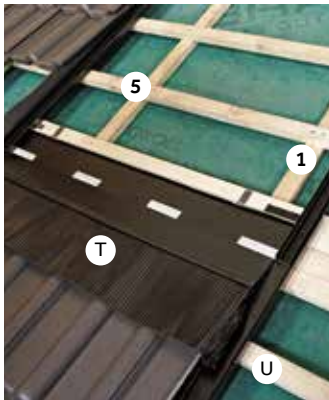
Spezial-Ecke C

- R Oberteil R
- S Seitenteil S
- 1 Drainage-Schiene
- 4 Seitliches Eindeckblech rechts unten

Spezial-Ecke C Erweiterung sinngemäß



## Verlegeanleitung PV Indax



### Spezial-Ecke D

- T Oberteil T
- U Seitenteil U
- 1 Drainage-Schiene
- 5 Seitliches Eindeckblech links unten

### Spezial-Ecke D Erweiterung sinngemäß



- Das seitliche Eindeckblech links unten ebenfalls an der horizontalen Abschnürung auf der Hilfsbohle ausrichten.



Beschreibung an Hand der Spezial-Ecke D. Die Verlegung der Spezial-Ecke C erfolgt sinngemäß.

- Das Seitenteil U auf vorhandener Traglatte oder einer Hilfslatte anschrauben.
- Sinngemäß verlegen wie ein seitliches Eindeckblech links.



- Direkt über den Dachpfannen eine Hilfslatte verlegen.
- Je nach Einbausituation eine zusätzliche Hilfslatte als Auflage für das Oberteil T verlegen.
- Abstand Abschnürung – Unterkante dieser zusätzlichen Hilfslatte: 11 cm
- Höhe beider Hilfsplatten: Traglattenstärke + 2 cm



- In dieses Seitenteil U eine Drainage-Schiene einschieben.
- Die Unterkante liegt an der horizontalen Abschnürung auf der Hilfsbohle.
- Die Drainage-Schiene firstseitig befestigen.



- Das Oberteil T verlegen.



- Die Drainage-Schiene ist in die rechte Aufkantung eingeschoben.



- Abschließend alle Eindeckbleche mit Haften befestigen.
- Die Schürze seitlich umschlagen.

### Hinweis

Das Umschlagen ist wichtig für die Regensicherheit.

### 7.8 POTENTIALAUSGLEICH

Je nach Anforderung kann die PV-Anlage in den örtlichen Schutzpotentialausgleich einbezogen werden. Dazu alle Module untereinander mit Potentialausgleichsleitungen verbinden und an den Hauptpotentialausgleich des Gebäudes anschließen.

#### Wichtige Hinweise

- Schon in der Planungsphase abklären, ob Anforderungen an den Blitzschutz gestellt werden.
- Bei Anforderungen an den Blitzschutz bzw. bei bestehender Blitzschutzanlage ist die PV-Anlage von einer Blitzschutz-Fachkraft in die Blitzschutzanlage zu integrieren.

#### Empfehlungen für Potentialausgleichsleitungen

Wenn keine Anforderung an den Blitzschutz bestehen:

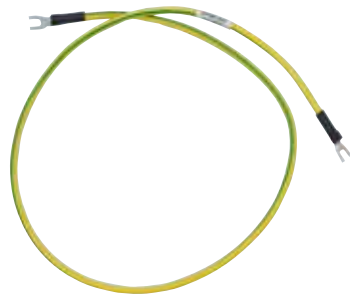
- Leitungsmaterial: Kupfer
- Leitungsquerschnitte:
  - Module untereinander: 4 mm<sup>2</sup>
  - Hauptpotentialausgleichsleitung: 6 mm<sup>2</sup>
- Kennzeichnung: grün-gelb

#### 7.8.1 Komponenten

Edelstahl-Schraube M5  
TORX AW 25  
mit außenverzahnter Edelstahl-Fächerscheibe  
Form A  
Zur Herstellung der Leitfähigkeit  
vormontiert am Modulrahmen



Potentialausgleichsleitung  
mit Gabelkabelschuh  
im Foto Länge 0,8 m



#### Prinzipieller Aufbau der Verschraubung:

Alle Materialien: Edelstahl, Gewinde M5

Schraube



Gabelkabelschuh



Fächerscheibe Form A (außenverzahnt)  
A2 DIN 6798  
(Herstellung der Leitfähigkeit)



Modul  
mit Einpressmutter



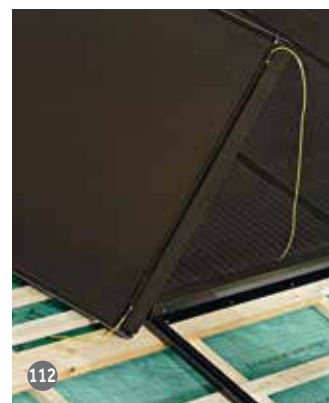
#### 7.8.2 Herstellen des Potentialausgleichs



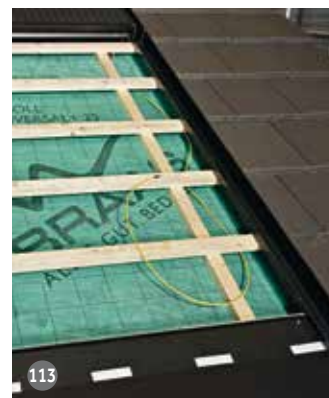
- Die Modulrahmen besitzen für Potentialausgleichsleitungen rechts und links eine Einpressmutter M5.
- Je Einpressmutter ist eine Schraube M5 mit Fächerscheibe vorkonfektioniert.



- Bitte beachten Sie die Reihenfolge der Verschraubung: Schraube, Kabelschuh, Fächerscheibe, Modulrahmen



- Nebeneinander liegende Module mit kurzer Potentialausgleichsleitung Länge 0,80 m verbinden.
- Jeweils eine Potentialausgleichsleitung kann am Boden vormontiert werden.



- 2 übereinander liegende Modulreihen mit Leitungslänge 2,50 m verbinden.



## 8. ANSCHLUSS AN DIE WECHSELRICHTER



### WARNUNG!

- Lebensgefahr durch Kontakt mit elektrischer Spannung.
- Den Anschluss an den Wechselrichter dürfen nur konzessionierte Elektrofachkräfte nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln ausführen.
- Schalten Sie vor Arbeiten an Modulen diese durch einen Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.
- Die Anschlussdose der Module darf nicht geöffnet werden.
- Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.
- Vor dem Anschluss an Wechselrichter die Strangspannungen überprüfen!
- Die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters beachten!

## 9. SERVICEHINWEISE

### Modulaustausch und Demontage



### GEFAHR!

Lebensgefahr bei Dacharbeiten. Module dürfen nur von Fachhandwerkern ausgetauscht oder demontiert werden, die aufgrund ihrer Qualifikation mit Dacharbeiten und der fachgerechten Installation vertraut sind. Unsachgemäße Arbeiten können Gefahren und Schäden verursachen.

### WARNUNG!

Lebensgefahr durch Kontakt mit elektrischer Spannung.

Schalten Sie vor Arbeiten an Modulen diese durch einen Freischalter stromlos, da sonst Lichtbögen entstehen können.

Vor Arbeiten am System den Wechselrichter wechselstrom- und gleichstromseitig freischalten.

Steckverbindungen niemals unter Laststrom ziehen.

## 10. INBETRIEBNAHME- UND ABNAHMEPROTOKOLL

**1. Anlagenbetreiber**

---

Name / Bezeichnung

---

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

---

PLZ / Ort

---

Ansprechpartner

---

Telefon

---

Fax

---

E-Mail**3. Montagebetrieb**

---

Firma

---

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

---

PLZ / Ort

---

Ansprechpartner / Durchwahl

---

Telefon

---

Fax

---

E-Mail

---

Datum der Montage**4. Elektrobetrieb**

---

Firma

---

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

---

PLZ / Ort

---

Ansprechpartner / Durchwahl

---

Telefon

---

Fax

---

E-Mail

---

Datum der Elektroinstallation**2. Standort der Anlage** (falls abweichend von 1.)

---

Gebäudebezeichnung

---

Straße / Hausnummer

---

PLZ / Ort

---

Ansprechpartner

---

Telefon

---

Fax

---

E-Mail**5. Inbetriebnahme** (falls abweichend von 4.)

---

Firma

---

Straße / Hausnummer bzw. Postfach

---

PLZ / Ort

---

Ansprechpartner / Durchwahl

---

Telefon

---

Fax

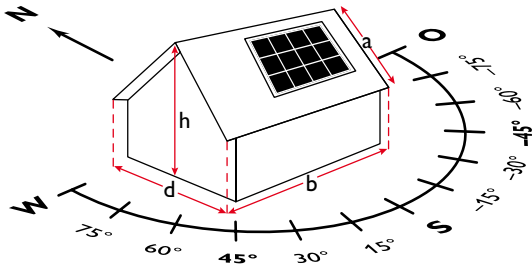
---

E-Mail

---

Datum der Inbetriebnahme

**6. Anlagendaten**



Dachneigung \_\_\_\_\_ °

Ausrichtung \_\_\_\_\_ °

**Indach**

Name des Systems \_\_\_\_\_

**Aufdach**

Hersteller/ \_\_\_\_\_

Typ der PV-Module \_\_\_\_\_

Anzahl PV-Module \_\_\_\_\_

Anlagen-Nennleistung \_\_\_\_\_

**Strangleitungen**

Typ \_\_\_\_\_

Querschnitt \_\_\_\_\_ mm<sup>2</sup>

**Gleichstrom-Hauptschalter**

Typ \_\_\_\_\_

Anzahl \_\_\_\_\_

**Wechselrichter**

Hersteller \_\_\_\_\_

Typ \_\_\_\_\_

Anzahl \_\_\_\_\_

**Leitungsschutzschalter**

Typ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ phasig

**Fehlerstromschutzschalter**

Typ \_\_\_\_\_

Auslöse-Fehlerstrom \_\_\_\_\_ A

**Potentialausgleich Montagegestell**

Anschluss an (z. B. Hauptpotentialausgleichsschiene)

\_\_\_\_\_

**7. Prüfung**

Datum/Uhrzeit der Prüfungen

\_\_\_\_\_

Temperatur \_\_\_\_\_ °C

Wetter

Sonnig  Bedeckt  Wolkig  Unbeständig

**Messungen der Stränge**

Strang	1	2	3	4
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				

Strang	5	6	7	8
Anzahl Module				
Leerlaufspannung [V]				
Kurzschlussstrom [A]				

**Erdungswiderstand**

\_\_\_\_\_

**Zählerstand Einspeisezähler**

\_\_\_\_\_

**Sichtprüfung**

Solargenerator (Module)

\_\_\_\_\_

Elektroinstallation

\_\_\_\_\_

**8. Sonstiges**

(z. B. übergebene Dokumente an den Anlagenbetreiber, wie Verschaltungsplan, Montageanleitungen, Wechselrichter-Dokumentationen ...)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9. Erklärung**

- Die Anlage ist ohne Mängel
- Die Anlage ist funktionsbereit
- Die Anlage befindet sich im vertragsgemäßen Zustand
- Es liegen folgende Beanstandungen / Mängel / Schäden vor:

---



---



---



---

- Folgende Arbeiten sind noch durchzuführen

---



---



---



---

Mit Ihrer Unterschrift bestätigen der Auftragnehmer und der Anlagenbetreiber die ordnungsgemäße Funktion und Inbetriebnahme der gesamten PV-Anlage, womit die Gewährleistungsfrist für die PV-Anlage mit dem Datum dieses Inbetriebnahmeprotokolls beginnt.

**Auftragnehmer**

---



---

Ort / Datum

Firmenstempel und Unterschrift des Auftragnehmers

**Auftraggeber / Betreiber der Anlage**

---



---

Ort / Datum

Unterschrift

# Modulstütze

## Modulstütze



### Allgemein

- Die Modulstütze ist ein Befestigungselement für Solaranlagen auf Dachdeckungen mit Braas Dachsteinen und Dachziegeln (nicht für Granat 15, Smaragd und Saphir).
- Die Braas Modulstütze (mit ETA-Zulassung 16/0087) besteht aus der modellabhängigen Grundpfanne und einem anschraubbaren Modulstützenbügel mit Langloch für Schrauben bis Durchmesser 10 mm.
- Der Bügel lässt sich drehen, so dass Montageschienen sowohl von der Seite als auch von unten angeschraubt werden können.
- Es sind mindestens 4 Modulstützen pro Solaranlage erforderlich.

### Statische Auslegung

Die maximal zulässigen Tragfähigkeitswerte der Modulstütze im eingebauten Zustand sind auch abhängig von der Dachunterkonstruktion. Deshalb ist eine objektspezifische statische Auslegung unter Berücksichtigung der Dachunterkonstruktion erforderlich.

### Unterkonstruktion

- Entsprechend der statischen Auslegung sind Soglaten und Bretter erforderlich.
- Abmessung der Bretter:  
Je nach vorhandener Traglattung  
30/120 mm oder 40/120 mm
- Abmessung der Soglaten:  
Je nach vorhandener Traglattung  
30/50 mm oder 40/60 mm,  
bei Harzer Pfanne F+  
30/45 mm bzw. 40/45 mm,  
siehe auch Tabelle 1
- Mindestanforderung an die Materialqualität aller Holzbauteile der Unterkonstruktion:  
Sortierklasse S10 TS nach DIN 4074-1:2012-06.  
Sortierklasse S10 entspricht der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 1912:2012-06.

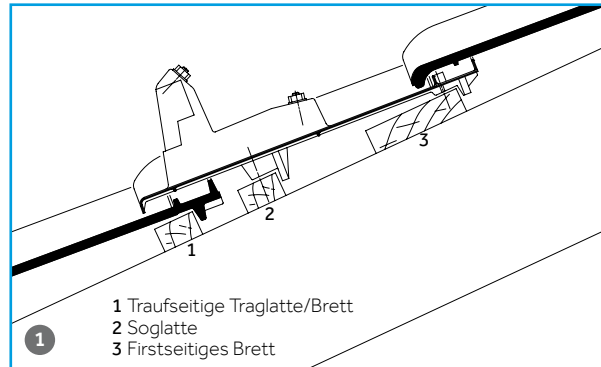
### Befestigung der Dachlatten und Bretter

- Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus (ETA 11-0190).
- Bei Verwendung anderer Schrauben muss sichergestellt sein, dass die Schrauben-Kennwerte (Tragfähigkeiten, Mindestabstände etc.) mindestens denen der empfohlenen Schrauben entsprechen.
- Mindestabstände der Schrauben und Schraubbilder müssen eingehalten werden.
- Pro Modulstütze liegen passend zur Dachlattung 30/50 mm 2 Schrauben 6,0 x 140 mm zur Befestigung von Soglatte sowie eine Sogschraube 6,0 x 120 mm bzw. 6,0 x 140 mm, passend zur Grundpfanne, bei. Für Dachlattung 40/60 mm sind die Schrauben bauseitig beizustellen. Zur Befestigung der Grundpfanne auf dem firstseitigen Brett werden 2 weitere Schrauben mitgeliefert.

## Unterkonstruktion

### Taufseitige Tragplatte (1)

- Keine weitergehenden statischen Anforderungen an die Befestigung gegenüber den übrigen Traglatten
- Taufseitige Tragplatte ggfs. durch ein Brett (z.B. in 120 mm Breite) ersetzen.



### Soglatte (2)

- Dimension und Abstand a der Soglaten sind abhängig vom Dachpfannen-Modell, siehe Tabelle 1

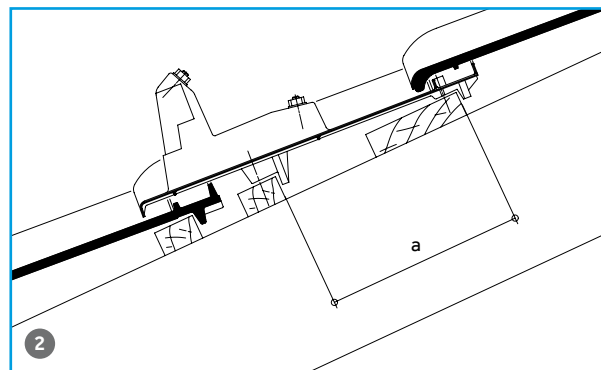
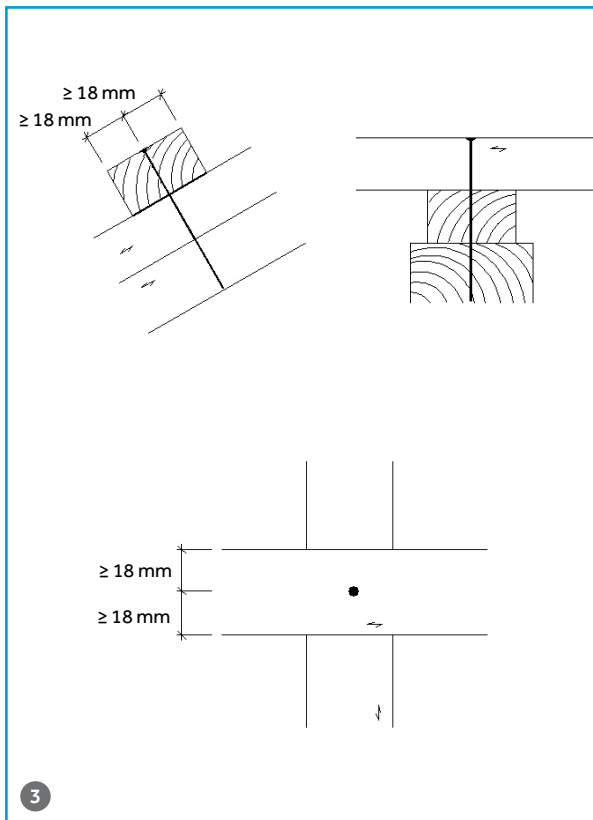


Tabelle 1

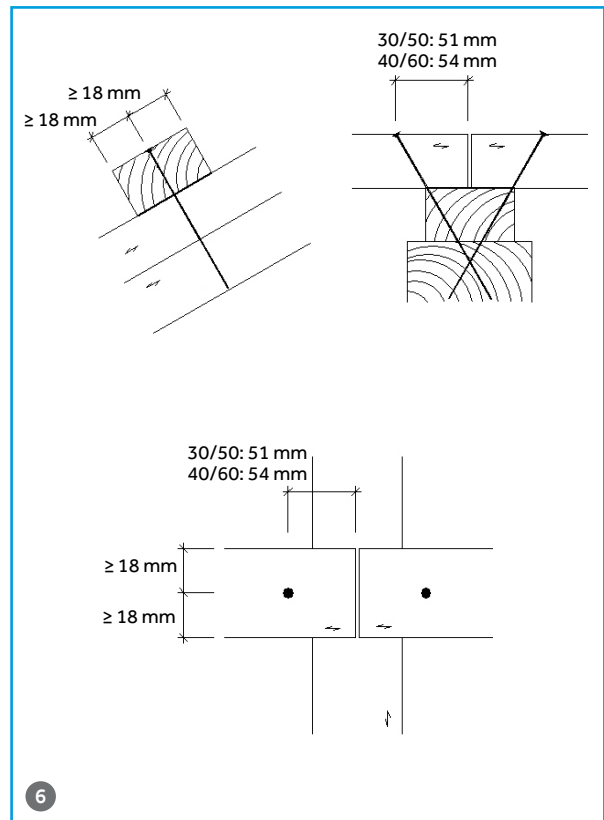
Dachpfannen-Modell	Abstand a [mm]	Traglatten [mm]	Soglatte [mm]
Tegalit Frankfurter Pfanne Taunus Pfanne Doppel-S Harzer Pfanne	235	30/50 40/60	30/50 40/60
Harzer Pfanne 7	295	30/50 40/60	30/50 40/60
Harzer Pfanne F+	295	30/50 40/60	30/45 40/45
Rubin 9V Heisterholzer Rubin 11V Hainstädter Rubin 11V Rubin 13V Rubin 15V Achat 10V Achat 12V Achat 14 Granat 11V Granat 13V Topas 11V Topas 13V Topas 15V Turmalin	235	30/50 40/60	30/50 40/60
Kronendeckung mit: Opal Standard Opal Berliner Biber 18/38	165	30/50 40/60	30/50 40/60



Mittelaufleger Soglatte



Endaufleger Soglatte



- Die Soglatte mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/50 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 120 mm  
**mit Unterlegscheibe 28/9/3 mm**  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung  
**40/60 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 140 mm  
**mit Unterlegscheibe 28/9/3 mm**  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung



- Die Soglatte mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/50 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 140 mm  
**Einschraubwinkel 60°** zur Faserrichtung  
**40/60 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 180 mm  
**Einschraubwinkel 60°** zur Faserrichtung



- Schrauben mittig einschrauben.
- Mindest-Randabstand 18 mm



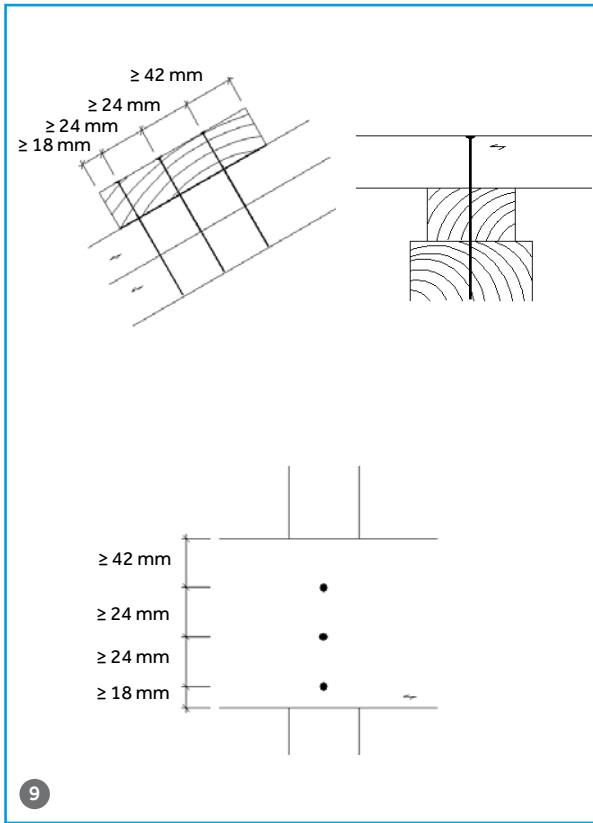
- Schrauben mittig einschrauben.
- Abstand zum Lattenende einhalten:  
 30/50 mm: 51 mm  
 40/60 mm: 54 mm

# Verlegeanleitung

## Modulstütze

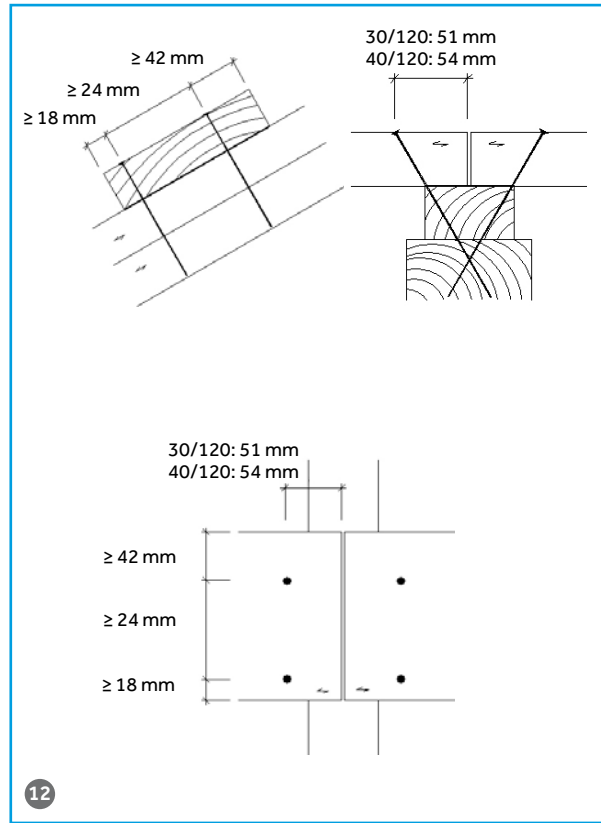
### Firstseitiges Brett (3)

#### Mittelaufleger Brett



9

#### Endaufleger Brett



12



10

- Das Brett mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/120 mm**  
 3 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 120 mm  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung  
**40/120 mm**  
 3 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 140 mm  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung



13

- Das Brett mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/120 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 140 mm  
 Einschraubwinkel 60° zur Faserrichtung  
**40/120 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 180 mm  
 Einschraubwinkel 60° zur Faserrichtung



11

- Die Abstände der Schrauben untereinander und zu den Rändern einhalten.



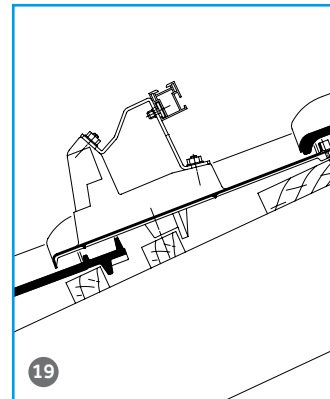
14

- Die Abstände der Schrauben untereinander und zu den Rändern einhalten.
- Abstand zum Brettende einhalten:  
 30/120 mm: 51 mm  
 40/120 mm: 54 mm



**Befestigung der Grundpfannen**

- Die Grundpfannen mit 2 mitgelieferten Schrauben auf den Traglatten festschrauben.
- Im Bereich der Traglattenstöße einen Mindestabstand zwischen Hirnholz und Schraube von 31,5 mm (= 7d) einhalten.



- Das Langloch gestattet einen Höhenausgleich der Montageschienen.



- Danach die Grundpfanne mit der mitgelieferten Sogschraube, Rosette und Dichtscheibe auf der Soglatte befestigen. Bei Opal Kronendeckung ist die Grundpfanne mit der Sogschraube in einem Abstand von 235 mm zur oberen Kante der Pfanne auf der Soglatte zu befestigen.
- Sogschraube je nach Dachpfannen-Modell: Würth ASSY Plus 6,0 x 120 mm oder 6,0 x 140 mm



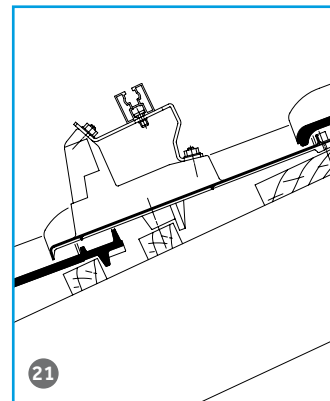
**Langloch oben**

- Für Montageschienen, die von unten befestigt werden. Die Schrauben, die den Modulstützenbügel mit der Schiene verbinden, werden mit einem Drehmoment von 28 Nm angezogen.



**Montieren des Modulstützenbügels**

- Den Modulstützenbügel mit den beiden Muttern an der Grundpfanne mit einem Drehmoment von 16 Nm festschrauben.
- Je nach Anforderung kann er mit Langloch nach vorn oder Langloch nach oben montiert werden.



- Die Montageschienen können auf dem Langloch horizontal ausgerichtet werden.



**Langloch vorn**

- Für Montageschienen, die seitlich befestigt werden. Die Schrauben, die den Modulstützenbügel mit der Schiene verbinden, werden mit einem Drehmoment von 28 Nm angezogen.

# Modulstütze mit DivoDämm EasyFix

## Modulstütze



### Allgemein

- Die Modulstütze ist ein Befestigungselement für Solaranlagen auf Dachdeckungen mit Braas Dachsteinen und Dachziegeln (nicht für Granat 15, Smaragd und Saphir). Bei Aufsparrendämmung ist auch bei Dachdeckungen mit Kronendeckung Opal Standard und Opal Berliner Biber 18/38 der Einsatz der Braas Modulstütze nicht möglich.
- Die Braas Modulstütze (mit ETA-Zulassung 16/0087) besteht aus der modellabhängigen Grundpfanne und einem anschraubbaren Modulstützenbügel mit Langloch für Schrauben bis Durchmesser 10 mm.
- Der Bügel lässt sich drehen, so dass Montageschienen sowohl von der Seite als auch von unten angeschraubt werden können.
- Es sind mindestens 4 Modulstützen pro Solaranlage erforderlich. Bei Aufsparrendämmung ist zur Verstärkung der Unterkonstruktion der DivoDämm EasyFix zu verwenden. Die Befestigung des DivoDämm EasyFix erfolgt durch die Konterlatte auf jedem Sparren und ist in der Verlegeanleitung „DivoDämm EasyFix“ enthalten.

### Statische Auslegung

Die maximal zulässigen Tragfähigkeitswerte der Modulstütze im eingebauten Zustand sind auch abhängig von der Dachunterkonstruktion. Deshalb ist eine objektspezifische statische Auslegung unter Berücksichtigung der Dachunterkonstruktion erforderlich.

### Unterkonstruktion

- Entsprechend der statischen Auslegung sind Soglaten und Bretter erforderlich.
- Abmessung der Bretter: Je nach vorhandener Traglattung 30/120 mm oder 40/120 mm
- Abmessung der Soglaten: Je nach vorhandener Traglattung 30/50 mm oder 40/60 mm, bei Harzer Pfanne F+ 30/45 mm bzw. 40/45 mm, siehe auch Tabelle 1
- Mindestanforderung an die Materialqualität aller Holzbauteile der Unterkonstruktion: Sortierklasse S10 TS nach DIN 4074-1:2012-06. Sortierklasse S10 entspricht der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 1912:2012-06.

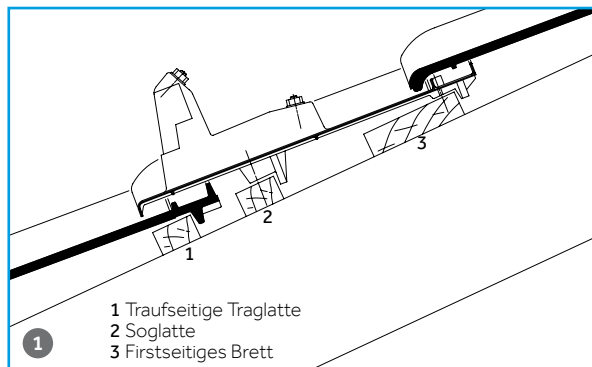
### Befestigung der Dachlatten und Bretter

- Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus (ETA 11-0190).
- Bei Verwendung anderer Schrauben muss sichergestellt sein, dass die Schrauben-Kennwerte (Tragfähigkeiten, Mindestabstände etc.) mindestens denen der empfohlenen Schrauben entsprechen.
- Mindestabstände der Schrauben und Schraubbilder müssen eingehalten werden.
- Zur Befestigung der Soglatte müssen für Dachlattung 30/50 mm 2 Schrauben 6,0 x 100 mm und für Dachlattung 40/60 mm 2 Schrauben 6,0 x 120 mm bauseitig beige stellt werden.

## Unterkonstruktion

### Taufseitige Traglatte (1)

- Keine weitergehenden statischen Anforderungen an die Befestigung gegenüber den übrigen Traglatten
- D. h. Befestigung wie übrige Traglattung, z. B. mit Rillennägeln (3,1 x 80) mm
- Taufseitige Traglatte ggfs. durch ein Brett in 120 mm Breite ersetzen.



### Soglatte (2)

- Dimension und Abstand a der Soglaten sind abhängig vom Dachpfannen-Modell, siehe Tabelle 1

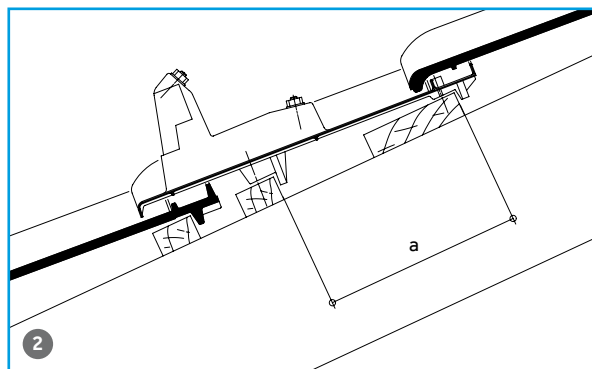


Tabelle 1

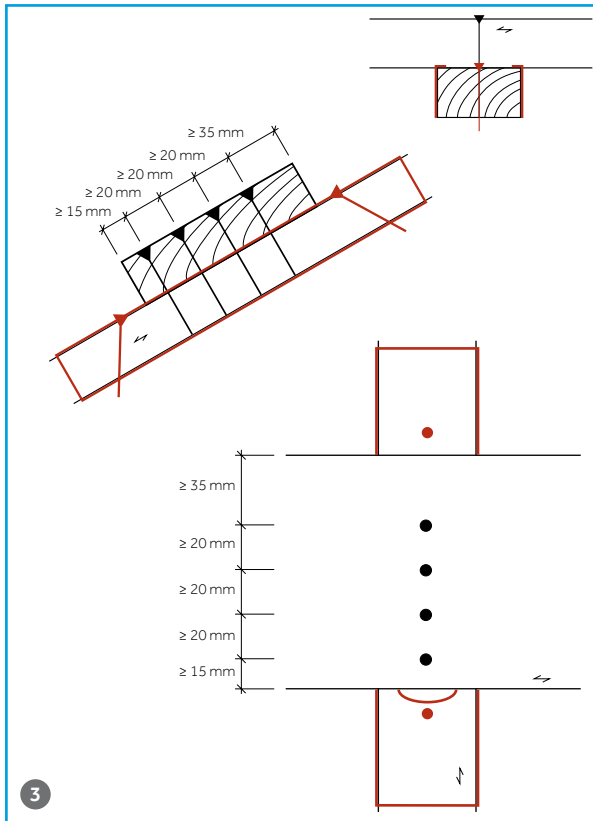
Dachpfannen-Modell	Abstand a [mm]	Traglatten [mm]	Soglatte [mm]
Tegalit Frankfurter Pfanne Taunus Pfanne Doppel-S Harzer Pfanne	235	30/50 40/60	30/50 40/60
Harzer Pfanne 7	295	30/50 40/60	30/50 40/60
Harzer Pfanne F+	295	30/50 40/60	30/45 40/45
Rubin 9V Heisterholzer Rubin 11V Hainstädter Rubin 11V Rubin 13V Rubin 15V Achat 12V Achat 14 Granat 11V Granat 13V Topas 11V Topas 13V Topas 15V Turmalin	235	30/50 40/60	30/50 40/60
Kronendeckung mit: Opal Standard Opal Berliner Biber 18/38	165	30/50 40/60	30/50 40/60



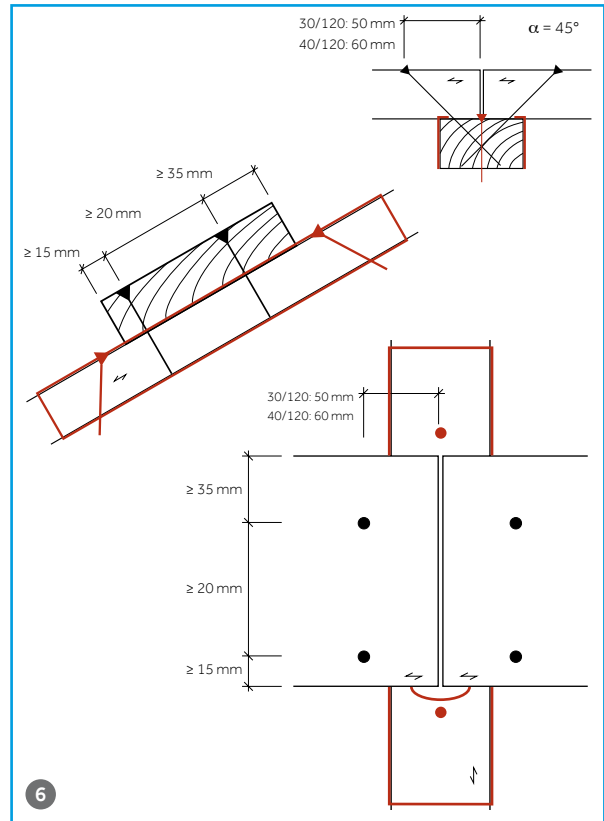
# Modulstütze mit DivoDämm EasyFix

## Firstseitiges Brett (3)

### Mittelaufleger Brett



### Endaufleger Brett



- Das Brett mit der Oberkante am oberen Schlitz des EasyFix mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/120 mm**  
 4 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 5,0 x 70 mm  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung  
**40/120 mm**  
 4 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 5,0 x 80 mm  
 Einschraubwinkel 90° zur Faserrichtung



- Das Brett mit der Oberkante am oberen Schlitz des EasyFix mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/120 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 5,0 x 100 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung  
**40/120 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 5,0 x 100 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung



- Die Abstände der Schrauben untereinander und zu den Rändern einhalten.

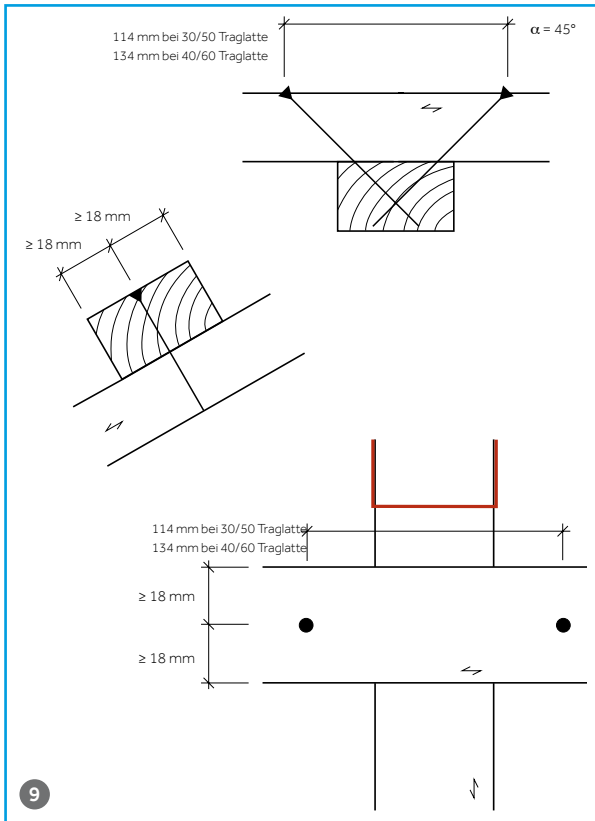


- Die Abstände der Schrauben untereinander und zu den Rändern einhalten.
- Abstand zum Brettende einhalten:  
 30/120 mm: 50 mm  
 40/120 mm: 60 mm

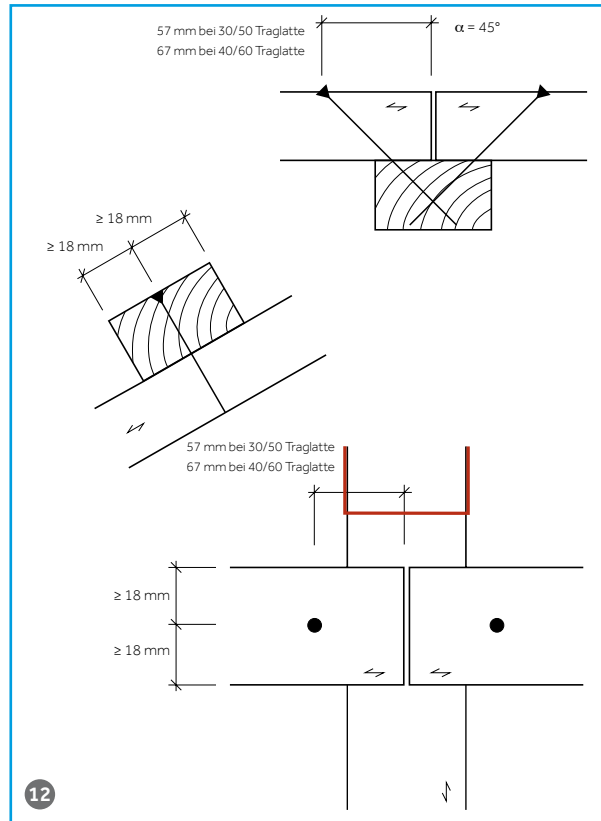


# Modulstütze mit DivoDämm EasyFix

Mittelaflager Soglatte



Endauflager Soglatte



- Die Soglatte mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/50 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 100 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung  
**40/60 mm**  
 2 Teilgewindeschrauben Würth ASSY plus 6,0 x 120 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung



- Die Soglatte mit folgenden Schrauben befestigen:  
**30/50 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 100 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung  
**40/60 mm**  
 1 Teilgewindeschraube Würth ASSY plus 6,0 x 120 mm  
 Einschraubwinkel 45° zur Faserrichtung



- Schrauben mittig einschrauben.
- Mindest-Randabstand 18 mm



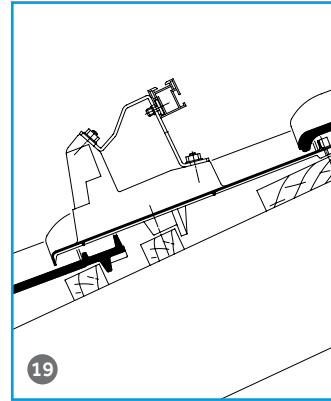
- Schrauben mittig einschrauben.
- Abstand zum Lattenende einhalten:  
 30/50 mm: 57 mm  
 40/60 mm: 67 mm

# Modulstütze mit DivoDämm EasyFix



## Befestigung der Grundpfannen

- Die Grundpfannen mit 2 mitgelieferten Schrauben auf den Traglatten festschrauben.
- Im Bereich der Traglattenstöße einen Mindestabstand zwischen Hirnholz und Schraube von 31,5 mm (= 7d) einhalten.



- Das Langloch gestattet einen Höhenausgleich der Montageschienen.



- Danach die Grundpfanne mit der mitgelieferten Sogschraube, Rosette und Dichtscheibe auf der Soglatte befestigen. Bei Opal Kronendeckung ist die Grundpfanne mit der Sogschraube in einem Abstand von 235 mm zur oberen Kante der Pfanne auf der Soglatte zu befestigen.
- Sogschraube je nach Dachpfannen-Modell:  
Würth ASSY Plus 6,0 x 120 mm oder 6,0 x 140 mm



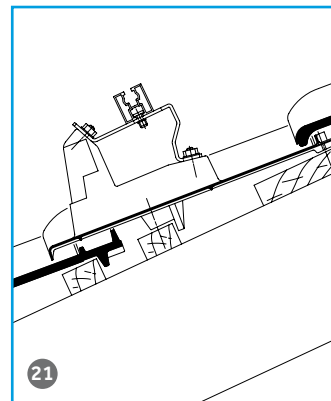
## Langloch oben

- Für Montageschienen, die von unten befestigt werden. Die Schrauben, die den Modulstützenbügel mit der Schiene verbinden, werden mit einem Drehmoment von 28 Nm angezogen.



## Montieren des Modulstützenbügels

- Den Modulstützenbügel mit den beiden Muttern an der Grundpfanne mit einem Drehmoment von 16 Nm festschrauben.
- Je nach Anforderung kann er mit Langloch nach vorn oder Langloch nach oben montiert werden.



- Die Montageschienen können auf dem Langloch horizontal ausgerichtet werden.



## Langloch vorn

- Für Montageschienen, die seitlich befestigt werden. Die Schrauben, die den Modulstützenbügel mit der Schiene verbinden, werden mit einem Drehmoment von 28 Nm angezogen.

## Braas Solarthermie

Die Fakten sprechen für die Nutzung von Solarenergie. Zum einen steigt der weltweite Energiebedarf, zum anderen werden die fossilen Energieträger wie Kohle, Erdgas und Erdöl immer knapper, was dazu führt, dass die Energiepreise Jahr für Jahr steigen. Aber auch der Klimawandel zwingt uns zum Nachdenken. Um unsere Umwelt auch für nachfolgende Generationen zu schützen und zu erhalten, setzen immer mehr Menschen auf erneuerbare Energiequellen. Solarenergie trifft Zeitgeist – und schont dabei Konto und Umwelt.

Solarthermie ist der einfache, direkte und effiziente Weg zur Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme. Durch einen hohen Wirkungsgrad der Solarkollektoren und durchdachte Speichertechniken lassen sich sehr gute Erträge erzielen. Bereits eine Solarkollektorfläche von nur ca. 6 m<sup>2</sup> reicht aus, um bis zu 60 % des Warmwasserbedarfs einer drei- bis vierköpfigen Familie zu decken im Sommer sogar bis zu 100 %. Mit einer Heizungsunterstützung lassen sich über das Jahr gesehen bis zu 30 % der Heizenergie einsparen.





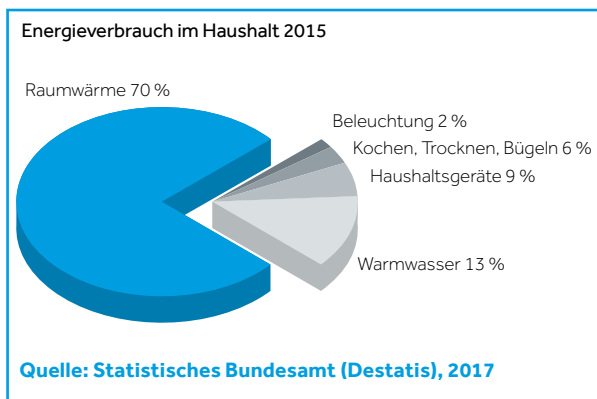


# Solarthermie

## WILLKOMMEN AUF DER SONNENSEITE

Solartechnik bietet die Möglichkeit, Energie zu gewinnen und dabei den Anteil fossiler Brennstoffe auf ein Minimum zu reduzieren. Die Sonnenenergie ist hierbei zuverlässig, emissionsfrei und kostenlos.

In Deutschland beträgt die solare Strahlung im Durchschnitt 1.000 kWh pro m<sup>2</sup> im Jahr. Ideale Möglichkeiten also, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern deutlich zu reduzieren. Mit anderen Worten: In einer Zeit ständig steigender Energiekosten ist eine thermische Solaranlage nicht nur ökologisch, sondern auch wirtschaftlich äußerst sinnvoll.



Die solare Trinkwassererwärmung mit Sonnenkollektoren stellt eine wirtschaftlich interessante Form der Sonnenenergienutzung dar. Dieses Segment der regenerativen Energienutzung bietet erhebliche Marktchancen. Richtig ausgelegte Sonnenkollektoren mit aufeinander abgestimmten Systemkomponenten können bis zu 60 % des jährlichen Energiebedarfs für die Wassererwärmung in Ein- und Zweifamilienhäusern decken. Aber auch bei Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen können erhebliche Energieeinsparungen erreicht werden. In den Sommermonaten April/Mai bis August/September kann die Sonnenenergie die Erwärmung von Wasser nahezu voll übernehmen.

Solaranlagen, die neben der Trinkwassererwärmung die Raumheizung übernehmen, können solare Deckungsanteile von bis zu 30 % erzielen. In Zukunft können Häuser realisiert werden, bei denen der solare Deckungsanteil über 50 % beträgt. Diese sogenannten Solarhäuser 50+ können fast komplett mit der Sonne beheizt werden.

## AUSLEGUNGSGRÖSSEN TRINKWASSERERWÄRMUNG

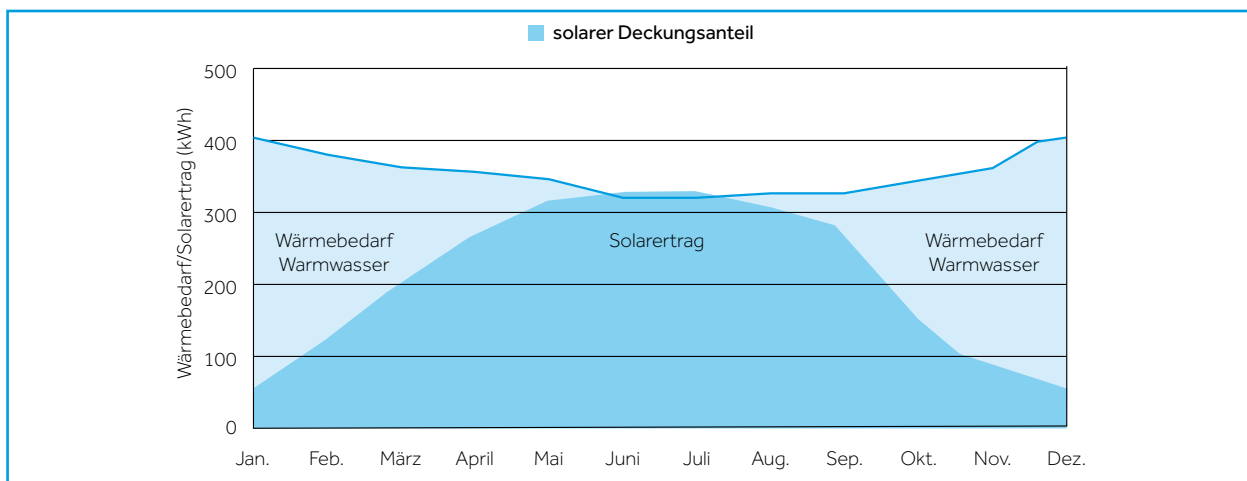
Die wichtigste Auslegungsgröße für eine Solaranlage zur Trinkwassererwärmung ist der benötigte Warmwasserbedarf.

Eine Grobplanung lässt sich einfach durchführen. Abhängig vom Verhalten der Verbraucher und von der Ausstattung des Haushalts ergeben sich folgende durchschnittlichen Werte pro Person und Tag (Warmwassertemperatur 45 °C):

- Niedriger Verbrauch: 30 bis 40 Liter
- Mittlerer Verbrauch: 50 bis 60 Liter
- Hoher Verbrauch: 70 bis ... Liter

Weitere Verbraucher können folgendermaßen berücksichtigt werden: Wird eine Geschirrspülmaschine an das System angeschlossen, bedeutet dies bei modernen Geräten einen Mehrverbrauch von 10 Litern (bei etwa 60 °C) pro Spülgang. Wird eine Waschmaschine über ein Vorschaltgerät an das Warmwasser angeschlossen, werden ca. 20 Liter (bei etwa 60 °C) pro Waschgang angenommen.

Ist der Jahresbedarf an Trinkwasser bekannt, z. B. über die jährliche Abrechnung, kann eine genauere Berechnung erfolgen. Sollte es keinen außergewöhnlichen Verbrauch wie Schwimmbad, Gartenbewässerung o. ä. geben, kann der Warmwasserbedarf mit 30 % des Gesamtjahreswasserverbrauchs angesetzt werden. Dieser Wert wird durch 365 Tage und die Anzahl der Personen geteilt.





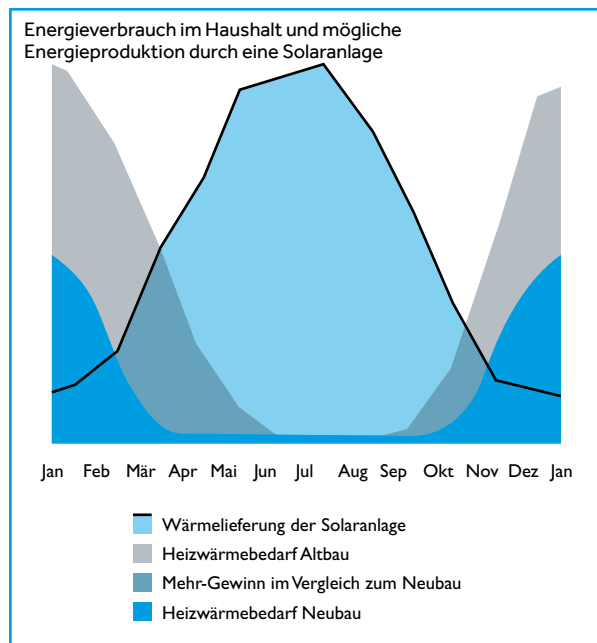
Eine thermische Solaranlage zur Trinkwassererwärmung kann somit deutlich Energie sparen. Mit diesem einfachen und kostengünstigen System lässt sich ein Deckungsanteil von ca. 60 % erreichen. Das bedeutet, dass 60 % der benötigten Energie zur Trinkwassererwärmung kostenlos von der Sonne bezogen werden können. Dieser Deckungsanteil stellt einen guten Kompromiss zwischen Anlagenkosten und Nutzen dar.

Für die Festlegung der Speichergröße stellen wir Ihnen folgende Dimensionierungshilfe als Tabelle zur Verfügung.

### Heizungsunterstützung

Bei Anlagen zur Heizungsunterstützung (die auch die Trinkwassererwärmung umfasst) wird die Planung deutlich umfangreicher. Heizungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern werden meist mit Schicht- oder Kombispeicher ausgestattet. Bei Anlagen in Mehrfamilienhäusern ist die Zapf- und Nachheizleistung zu berücksichtigen. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Auslegung der Solaranlage zur Heizungsunterstützung ist der Heizwärmebedarf des Hauses. Es wird daher empfohlen, eine objektbezogene Berechnung der Solaranlage vorzunehmen.

Nutzen Sie hierfür den Solarkalkulator auf [www.braas.de](http://www.braas.de) oder die Unterstützung der Braas Solar Anwendungsberatung unter [solarberatung@bmigroup.com](mailto:solarberatung@bmigroup.com).



### Wirtschaftlichkeit einer thermischen Solaranlage

Die oft vertretene Meinung, dass sich Solaranlagen nicht rechnen und noch zu teuer sind, muss differenziert betrachtet werden.

Es sind drei wesentliche Faktoren zu berücksichtigen: der jetzige Energiepreis, die Anlagenkosten und der jährliche Ertrag.

Die Energiepreise sind stark von den Kosten für fossile Energieträger abhängig, der Preis ist in den letzten 10 Jahren um etwa 100 % gestiegen. Die Anlagenkosten für thermische Solaranlagen sind im Gegensatz in den letzten Jahren deutlich gesunken. Gleichzeitig steigt die Leistungsfähigkeit von thermischen Solaranlagen und somit der jährliche Ertrag.

Allein durch die steigenden Energiepreise wird die wirtschaftliche Amortisationszeit (Zeitraum, innerhalb dessen die Anschaffungskosten der Anlage durch die eingesparten Energiekosten gedeckt sind) immer kürzer.

### DIMENSIONIERUNGSHILFE

Die Tabelle gibt den Überblick über die wesentlichen Komponenten in den häufigsten ausgeführten Anwendungen.

Personen	Kollektorgröße	Warmwasserspeicher in Liter
3 – 4	TK 4 oder TK 6	300 – 400
4 – 5	TK 6 oder TK 8	300 – 400
5 – 6	TK 6 oder TK 8	400 – 500
6 – 7	TK 8 oder TK 10	400 – 500
7 – 8	TK 8 oder TK 10	500 – 750
8 – 9	TK 10	500 – 750
> 9	Projektspezifische Auslegung notwendig	
Heizungsunterstützung	Projektspezifische Auslegung notwendig	

Die Anlagendimensionierung ist weiterhin abhängig vom Standort, Neigung und Ausrichtung der Solaranlage.

Weitere Planungshinweise zu Windsogsicherheit und Schneelastzonen sind aus der Verlegeanleitung Thermokollektor zu entnehmen.

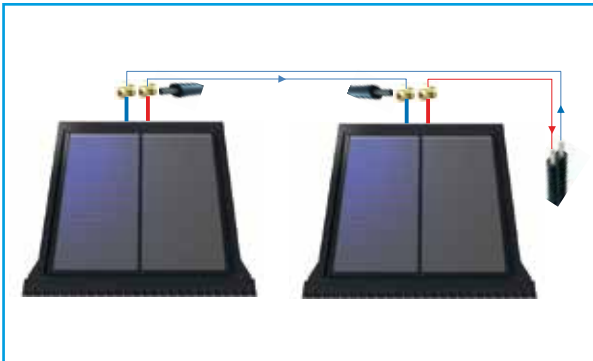
Hinweise für die individuelle Auslegung der thermischen Solaranlage stehen auf den nächsten Seiten.

# Solarthermie

## Reihenschaltung TK Kollektoren

Es können jeweils zwei Thermokollektoren in Reihe verschaltet werden. Eine Verschaltung bis 20,4 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche (2 x TK 10 in Low-Flow Verfahren) ist möglich. Hierzu ist der Volumenstrom mit 20 Kg/m<sup>2</sup>\*h zu berechnen.

### Kollektorverschaltungen Reihenschaltung von 2 x TK



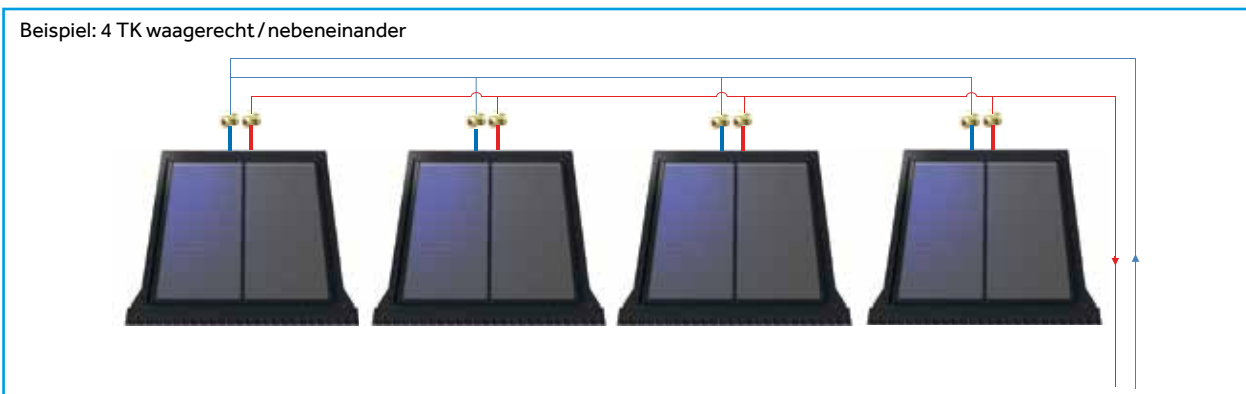
## Parallelverschaltung TK Kollektoren

### Parallelschaltung ab drei Thermokollektoren - Anschluss nach Tichelmann

Alle Kollektoren haben in Bezug auf den Übergang zur Sammelleitung (Zusammenführung aller Kollektoren) die gleiche Rohrleitungslänge und daher auch den gleichen Druckverlust.

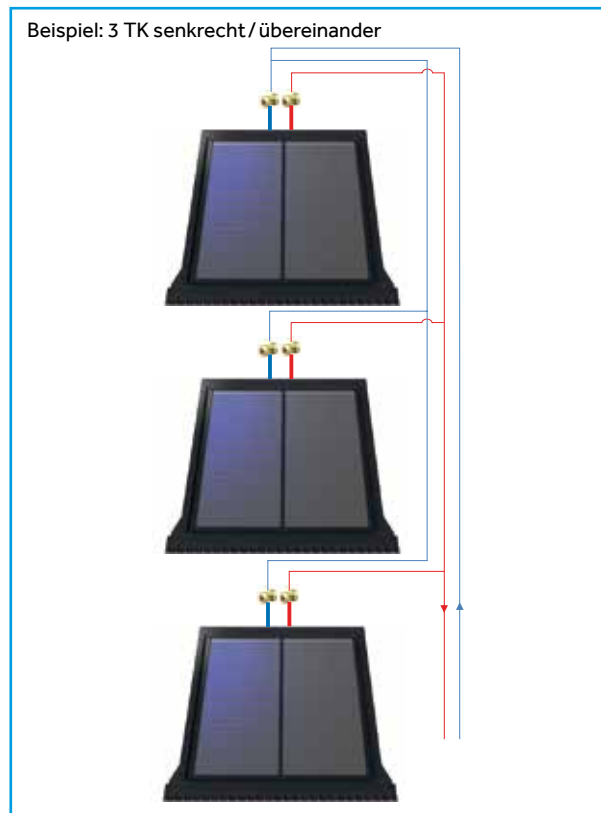
### Kollektor-Verschaltung nebeneinander nach Tichelmann-System (Tichelmannsche Rohrführung)

Beispiel: 4 TK waagrecht / nebeneinander



### Kollektor-Verschaltung übereinander nach Tichelmann-System (Tichelmannsche Rohrführung)

Beispiel: 3 TK senkrecht / übereinander



## ANWENDUNGSBEISPIELE

### Solaranlage zur Trinkwassererwärmung

Die häufigste Anwendung der thermischen Solartechnik liegt im Bereich der Warmwassererwärmung für den täglichen Gebrauch. Bei der zunehmenden Verteuerung der konventionellen Energieträger kann der Einsatz der Thermokollektoren helfen, die laufenden Kosten der Warmwassererwärmung deutlich zu reduzieren.

Der Nutzen einer thermischen Solaranlage kann indirekt erhöht werden, wenn zusätzlich die Waschmaschine oder ein Geschirrspüler an die Warmwasserversorgung angeschlossen wird. Die Vorgaben der EnEV schreiben im Neubau von Ein- und Mehrfamilienhäusern einen regenerativen Anteil vor.

Es empfiehlt sich daher der Einsatz von thermischen Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, da die Mehrkosten für den Einsatz des regenerativen Anteils hier am geringsten ausfallen.

### Funktionsprinzip

Die Sonne erwärmt den Absorber im Thermokollektor und damit die Solarflüssigkeit im Solarkreislauf. Bei einer ausreichend hohen Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Speicherfühler schaltet der Solarregler die Umwälzpumpe in der Solarstation ein. Die erwärmte Solarflüssigkeit strömt im Solarkreis nach unten und gibt die aufgenommene Energie über den Wärmetauscher im Speicher an das Warmwasser ab.

Reicht die Sonneneinstrahlung nicht aus, um die gewünschte Warmwassertemperatur zu erreichen, werden der Holzkessel, Pellet, BHKW und Öl-/Gaskessel über ein Signal des Warmwasserfühlers automatisch zugeschaltet.



# Solarthermie

## Solaranlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Die beste Voraussetzung für eine solare Heizungsunterstützung ist die so genannte Niedrigenergiebauweise des Heizungssystems mit geringen Vorlauftemperaturen (Fußbodenheizung, Wandheizung). Bei diesem Anlagenkonzept kann die zur Verfügung stehende Energie der thermischen Solaranlage zur Erwärmung des Warmwassers und der Unterstützung der Raumheizung genutzt werden. Solaranlagen zur Heizungsunterstützung (inkl. Warmwassererwärmung) sollten vom Fachmann nach den anlagenspezifischen Bedingungen ausgelegt werden. Herkömmliche Berechnungsbeispiele können zur Grobauslegung genutzt werden.

## Funktionsprinzip

Die Sonne erwärmt den Absorber im Thermokollektor und damit die Solarflüssigkeit im Solarkreislauf. Bei einer ausreichend hohen Temperaturdifferenz zwischen Kollektor- und Speicherfühler schaltet der Solarregler die Umwälzpumpe in der Solarstation ein. Die erwärmte Solarflüssigkeit strömt im Solarkreis nach unten und gibt die aufgenommene Energie über einen Wärmetauscher an den Speicher ab. Im Ein- und Zweifamilienbereich kommt in vielen Fällen Kombispeicher (Schichtenspeicher mit hygienischer Warmwasserbereitung im Durchlaufprinzip) zum Einsatz. Sollte die solare Energie nicht ausreichen, kann mit Holzkessel, Pellet, BHKW und Öl-/Gaskessel der obere Speicherbereich nachgeheizt werden. Der untere Speicherbereich bleibt dabei kalt, um solare Erträge sofort nutzen zu können.



# Thermokollektor



Braas Thermokollektoren bieten eine nachhaltige Lösung zur Kosteneinsparung beim Energieverbrauch. In Verbindung mit einem Trinkwasserspeicher oder einem Solarkombispeicher sorgt das System für warmes Wasser und unterstützt Ihre Heizung. Der Hochleistungsflachkollektor mit hohem Wirkungsgrad und modernem Design ist das Herzstück, das sich neben seinem ansprechenden Design durch extreme Witterungsbeständigkeit und hohe Erträge auszeichnet. Bereits eine Kollektorfläche von nur ca. 6 m<sup>2</sup> reicht aus, um bis zu 60 % des Warmwasserbedarfs einer 3- bis 4-köpfigen Familie zu decken – im Sommer sogar bis zu 100 %. Bei der Heizungsunterstützung können ca. 20 bis 30 % durch Solarenergie gedeckt werden.

- Anwendbar bei allen gängigen Dachpfannen-Modellen
- Ausgezeichnete Optik durch Indach-Montage und flache Bauform im dunklen Farb- und Deckleistendesign
- Schnelle Einbauzeit
  - Hochkranservice
  - Integrierter Eindeckrahmen
  - Montagebretter bereits in der Palette enthalten
  - Kein Schneiden der Pfannen bei der Verwendung von Dachsteinen
- High-Tech-Absorber für eine hohe Ausbeute (Wirkungsgrad von > 82 %)

- Handwerkergerichte Lösung, da keine kleinen Elemente hydraulisch verbunden werden müssen
- Hydraulische Reihenschaltung von zwei Thermokollektoren bis zu einer Kollektorfläche von 20,42 m<sup>2</sup> möglich
- Kompatibel mit allen marktgängigen Solarreglern und Speichern
- Vormontierter Temperaturfühler Pt 1000, zusätzlicher optionaler Fühlereingang
- Einsatz bei Schneelastzone 3 bis 920 m über NN mit Zusatzmaßnahmen möglich
- Hohe Sturm- und Regensicherheit
- Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis: Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme als widerstandsfähige Bedachung, Bauregelliste A, Teil 3
- SolarKeymark zertifiziert
- 10 Jahre Garantie gemäß Urkunde

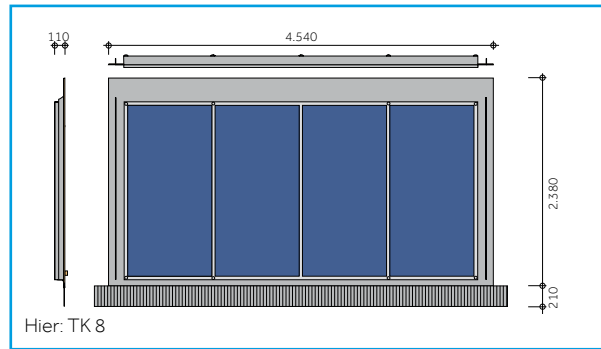
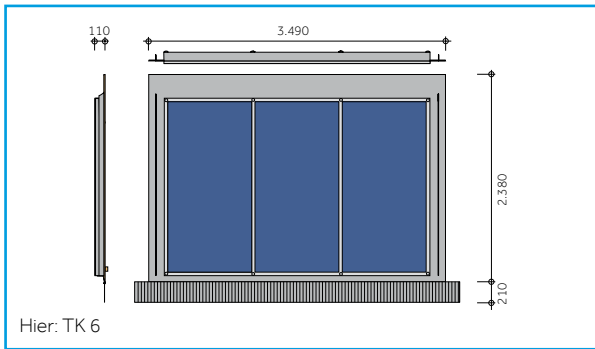


011-7S1753F





# Thermokollektor



## TECHNISCHE DATEN

Abmessungen	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Länge ohne Eindeckrahmen	2.032 mm	2.032 mm	2.032 mm	2.032 mm
Breite ohne Eindeckrahmen	2.026 mm	3.019 mm	4.012 mm	5.005 mm
Länge mit Eindeckrahmen (ohne Schürze)	2.380 mm	2.380 mm	2.380 mm	2.380 mm
Breite mit Eindeckrahmen	2.580 mm	3.490 mm	4.540 mm	5.590 mm
Aperturfläche	3,68 m <sup>2</sup>	5,52 m <sup>2</sup>	7,36 m <sup>2</sup>	9,20 m <sup>2</sup>
Bruttofläche	4,13 m <sup>2</sup>	6,16 m <sup>2</sup>	8,18 m <sup>2</sup>	10,21 m <sup>2</sup>
Kollektorgewicht (ohne Transport-Palette)	110 kg	160 kg	220 kg	290 kg
<b>Absorber</b>				
Füllinhalt des Absorbers inkl. Wellrohr	2,1 lt	3,1 lt	4,1 lt	5,1 lt
Absorberblech und Beschichtung	Aluminium, hochselektive Vakuumbeschichtung			
Hydraulische Verschaltung	Mäander in Parallelschaltung			
Interne Verschaltung	2/3/4/5 Mäander in Parallelschaltung			
Maximaler Betriebsdruck	10 bar			
<b>Glas</b>				
Glasart	3,2 mm Solarglas gehärtet, strukturiert eisenarm			
Glasdicke	3,2 mm			
Lichttransmissionsgrad (AM1,5)	91,5 %			
<b>Kollektorgehäuse / Anschlüsse</b>				
Glasleisten	2-teilig, Alu eloxiert C35			
Rahmenaufbau	Fichtenholz			
Rückwand	8 mm OSB			
Eindichtung Glas	EPDM-Gummi, UV-beständig, hitzebeständig			
Eindeckrahmen	Beschichtetes Alu 0,8 mm, fertig montiert			
Farbe Eindeckrahmen	Anthrazit, RAL 9005			
Temperaturfühler	Kollektorfühler vom Typ Pt 1000 mit 1,5 m Kabel in der Isolierung des Rücklauf (Blau) vormontiert			
Optionaler Fühlereingang	Temperatur und knickbeständiger Kunststoffschlauch im oberen Eckbereich des rechten Seitenbleches, Einschubtiefe des Temperaturfühlers 615 mm, maximaler Durchmesser des Fühlers 6 mm			
Anschlüsse	2 flexible, gedämmte Edelstahlwellrohre, Länge 750 mm, Geometrie passend für metalldichtende Verschraubungen, mit Edelstahl-Endstutzen, Länge 50 mm ø 18 mm, für Klemmringverschraubung oder Pressverbindung geeignet.			
Isolierung	Solar-Steinwolle 50 mm			
Einsatzbereich	Nahezu alle Dachpfannen-Modelle			
Windkanaltest	Bestanden			
Einbau	Indachlösung, 22° bis 65° Neigung			
<b>Sonstiges</b>				
Montage	Kranmontage mit 4-Punkt-Aufhängung			
Verpackung	Liegend auf Einweg-Transportpalette, Befestigungsbretter sind in der Transportpalette farblich gekennzeichnet			
Auslegung + Erstellung Energielabel nach ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm	www.heizungsetiketten.de			
<b>PRÜFERGEBNISSE NACH DIN EN 12975-2</b>				
Kollektormindestenergieertrag basierend auf einer Prüfung nach DIN EN 12975-2	> 525 kWh/m <sup>2</sup>			
Wirkungsgrad	82,4 %			
Lin. Wärmeverlustfaktor a1	3,8 W/m <sup>2</sup> K			
Quadr. Wärmeverlustfaktor a2	0,015 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>			
Winkel-Korrekturfaktor	0,92 %			
Stagnationstemperatur bei 1.000 W/m <sup>2</sup> und 30°C Umgebung	189 °C			
Spez. Wärmekapazität c	3,8 kJ/m <sup>2</sup> K	3,51 kJ/m <sup>2</sup> K	3,51 kJ/m <sup>2</sup> K	3,51 kJ/m <sup>2</sup> K
Zertifikatsnummer	011-7S1753 F			

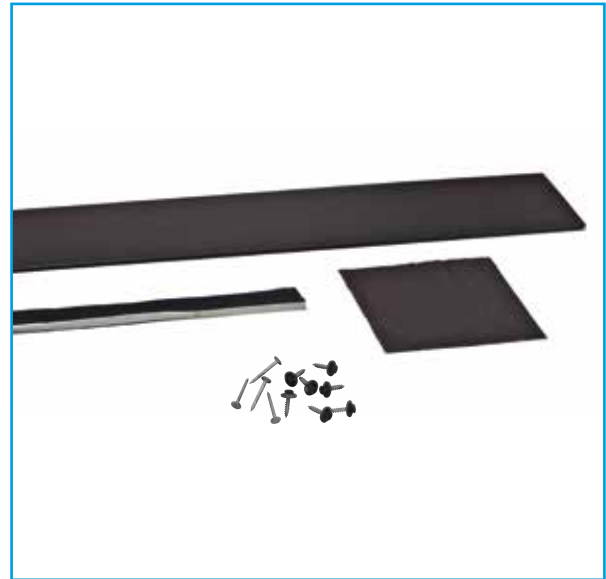


**DOPPELTES EDELSTAHLWELLROHR INKL.  
2 FITTINGE ZUM ANSCHLUSS AM KOLLEKTOR**



**EINFACHES EDELSTAHLWELLROHR INKL.  
2 FITTINGE ZUR VERBINDUNG VON ZWEI  
KOLLEKTOREN**

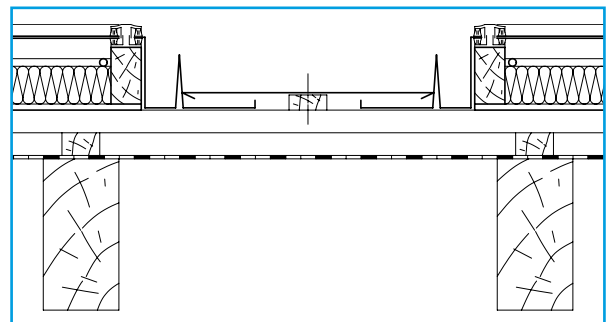
- Einzigartige Verbindungstechnik
- Kupplung für Edelstahlwellrohre garantieren eine metall-dichtende Verbindung
- Entspricht den Anforderungen an ein modernes Solar-system
- UV-beständig
- Folienummantelung als Schutz gegen UV-Strahlung und mechanische Beanspruchung
- Hohe Flexibilität der Rohre
- Geringer Biegeradius von 25 bis 30 mm
- PVC- und FCKW-freie Isolierung
- Vor- und Rücklauf können einfach getrennt werden
- Wärmeleitfähigkeit: 0,038 W(mK)
- Max. Mediumtemperatur: + 150 °C (kurzzeitig + 175 °C)
- Erhältliche Durchmesser: DN16 und DN20
- Dämmdicke: 14 mm
- Abmessungen: 100 x 50 mm (Breite x Höhe)
- Doppeltes Edelstahlwellrohr ist in den Längen 15, 20 und 25 m inklusive 2 Übergangsstücke DN 16 x CU 18 x 1 (mit Klemmring) erhältlich
- Einfaches Edelstahlwellrohr ist in den Längen 5 und 10 m inklusive 2 Übergangsstücke DN 16 x CU 18 x 1 (mit Klemmring) erhältlich



**VERBINDUNGSBLECH FÜR DEN  
NEBENEINANDEREINBAU**

Für eine fachgerechte Verlegung von Thermokollektoren nebeneinander. In zwei Varianten für Dachsteine und Dachziegel erhältlich.

Material:	beschichtetes Alu-Blech, Stärke 0,8 mm
Farbe:	Schwarz, RAL 9005
Breite:	330 mm (Dachsteine) 230 mm (Dachziegel)



# Solarwärme-System Thermokollektor

## 1. ALLGEMEINES

Diese Anleitung beinhaltet Hinweise für die Verlegung auf dem Dach durch den Dachhandwerker. Zusätzlich sind allgemeine Hinweise zur Installation durch den SHK-Fachbetrieb enthalten. Je nach Einbausituation stimmen Sie die Lage und Führung der Anschlussleitung vor der Verlegung mit dem SHK-Fachbetrieb ab. Sämtliche Angaben und Instruktionen in dieser Anleitung beziehen sich auf den derzeitigen Entwicklungsstand. Durch kontinuierliche Produktentwicklung können geringfügige Änderungen der technischen Ausführung auftreten. Dies gilt in erster Linie für Verpackung, Montage und Logistik. Bitte verwenden Sie daher stets die jeweils mit den Thermokollektoren gelieferte Verlegeanleitung. Eine aktuelle Verlegeanleitung erhalten Sie auch auf unserer Internetseite [www.braas.de](http://www.braas.de). Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie die Ausführungen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die dadurch entstehen, dass diese Anleitung nicht beachtet wurde. Beachten Sie auch die Anleitungen der anderen Systemkomponenten, die zur Solaranlage gehören.

### Hinweis:

Bitte füllen Sie nach Beendigung der Montagearbeiten das Inbetriebnahmeprotokoll dieser Verlegeanleitung sorgfältig aus. Sie bestätigen damit die Übereinstimmung das die von Ihnen errichtete Thermokollektoranlage entsprechend dieser Verlegeanleitung errichtet wurde. Diese Anleitung ist Bestandteil der Dokumentation der Anlage und muss zusammen mit dieser aufbewahrt werden. Übergeben Sie diese Anleitung nach der Verlegung dem Betreiber der Anlage (Kunden). Weisen Sie ihn darauf hin, diese Anleitung zusammen mit der Dokumentation seiner Solaranlage aufzubewahren.

### 1.1. BESCHREIBUNG

Die Thermokollektoren für die direkte Dachintegration sind großflächige Flachkollektoren in den Größen 4,1 m<sup>2</sup> (TK 4), 6,2 m<sup>2</sup> (TK 6), 8,2 m<sup>2</sup> (TK 8) und 10,2 m<sup>2</sup> (TK 10) mit integriertem Eindeckrahmen aus beschichtetem Aluminium. Sie sind mit spezialgehärtetem Solarglas abgedeckt. Der Absorber besteht aus Aluminium und sind mit einer hochselektiven Beschichtung versehen. Die Kollektorrückwand ist mit Solar-Mineralwolle gedämmt. Auf der Rückseite oben mittig besitzen die Kollektoren flexible Anschlüsse für den Vor- und Rücklauf sowie einen Temperaturfühler. Die Thermokollektoren sind für geneigte Dächer mit profilierten und ebenen Dachpfannen geeignet. Die Thermokollektoren sind zugelassen für einen Dachneigungsbereich von 22° bis 65°. Die Kollektoren sind auf Dachpfannen im 10er-Format (einschließlich halber Pfannen) ohne Zuschnitt abgestimmt. Bei anderen Dachpfannen-Formaten werden Pfannen am seitlichen Anschluss ggf. geschnitten. Geliefert werden die Thermokollektoren als komplette Einheit von Kollektor, Eindeckrahmen, traufseitiger Schürze sowie 4 Kranösen. Durch den integrierten Eindeckrahmen lassen sich die Kollektoren so einfach wie Dachfenster bedecken. Die Thermokollektoren sind ausschließlich für krangestützte Montage geeignet. Lagerung und Transport (Kran oder Stapler) sollen in horizontaler Lage und regengeschützt erfolgen.

## 1.2. ZULASSUNG



## 2. EINSATZBEREICH

### 2.1. WINDSOGSICHERUNG

Bitte beachten Sie vor der Verlegung folgende Hinweise zur Windsogsicherung. In speziellen Fällen fragen Sie bitte die Braas Anwendungsberatung.

### 2.2. BEFESTIGUNGSBRETTER

Je nach örtlichen Bedingungen sind unterschiedliche Mindestquerschnitte für untere und obere Befestigungsbretter erforderlich. Für die zusätzlichen Bretter sind die erforderlichen Mindestquerschnitte aus der Tabelle zu entnehmen.

#### 2.2.1. Querschnitte der unteren und oberen Befestigungsbretter nach vorhandenen Dachlatten und Verschraubungsvarianten

Befestigungsbretter befinden sich in der Transportpalette

Sparrenabstand	vorhandene Dachlattung Querschnitt h/b (mm)	Befestigungsbrett Querschnitt h/b (mm)	Einsatzgebiet DN*/SLZ**/ NN ***	Schraubenanordnung siehe Punkt 2.2.2.
a ≤ 80 cm	≥ 30/50	unten 30/190 oben 30/120	22° - 29°/3 / bis 600 m 30° - 65°/3 / bis 530 m	Variante 1
			22° - 29°/3 bis 930 m 30° - 65°/3 bis 800 m	Variante 2
a ≤ 100 cm	≥ 40/60	unten 40/190 oben 40/80	22° - 29°/3 / bis 600 m 30° - 65°/3 / bis 530 m	Variante 1
			22° - 29°/3 bis 930 m 30° - 65°/3 bis 800 m	Variante 2

Material Befestigungsbrett- Nadelholz (NH) C 24 / Rohdichte des Holzes mind. 350 kg/m<sup>3</sup> / Einbaufeuchtigkeit u ≤ 18% (empfohlen)

\* DN – Dachneigung

\*\* SLZ – Schneelastzone

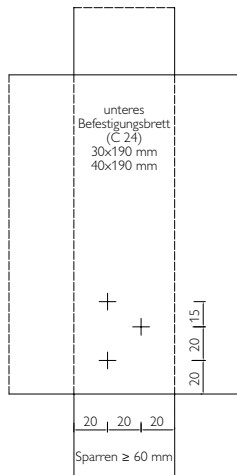
\*\*\* NN – Höhenangabe über Normalnull

# Solarwärme-System Thermokollektor

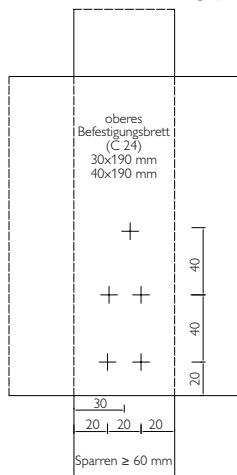
## 2.2.2. Schraubenanordnung

Das zusätzliche Befestigungsbrett ist an allen Kreuzungspunkten mit den Sparren zu verschrauben. Als Schrauben sind mindestens Würth ASSY Plus 6x120 mm zu verwenden. Bei Befestigung auf Aufdachdämmung sind die gesonderten Verlegesritte (siehe Punkt 11.3) zu beachten.

### Variante 1 – 3 Schrauben Würth ASSY Plus 6x120 mm je Kreuzungspunkt



### Variante 2 – 5 Schrauben Würth ASSY Plus 6x120 mm je Kreuzungspunkt



## 2.3. RAND- UND ECKBEREICH

Dieser Bereich umfasst Ortgang, First und die Bereiche um Dachdurchdringungen, z. B. Kamine. Die Breite beträgt 1/8 der kleineren Dachgrundrissseite, mindestens 1 m, maximal 2 m.

## 2.4. EINZELNACHWEIS

In allen anderen Fällen (z. B. Einbau im Randbereich) wird die Einsatzmöglichkeit durch einen Einzelnachweis überprüft.

## 2.5. BEMESSUNGSWERTE DER BEANSPRUCHBARKEIT UND NACHWEISERGEBNISSE FÜR SYSTEMKOMPONENTEN DES THERMOKOLLEKTORS

Befestigungsbrett Qualität / Variante	LF* 1: Sog (S) senkrecht zur DF	LF* 2: Druck (D) senkrecht zur DF	LF* 3: Schub (p) parallel zur DF
30/100 mm <sup>2</sup> C24 / 1	1,19 kN/m <sup>2</sup>	**	1,37 kN/m <sup>2</sup>
30/120 mm <sup>2</sup> C24 / 1	1,19 kN/m <sup>2</sup>	**	1,37 kN/m <sup>2</sup>
30/190 mm <sup>2</sup> C24 Variante V2	1,19 kN/m <sup>2</sup>	**	2,60 kN/m <sup>2</sup>
40/80 mm <sup>2</sup> C24 / 1	1,59 kN/m <sup>2</sup>	**	1,83 kN/m <sup>2</sup>
40/190 mm <sup>2</sup> C24 / 2	1,59 kN/m <sup>2</sup>	**	3,08 kN/m <sup>2</sup>

\* LF - Lastfall

\*\* Aufgrund kontinuierlicher Auflagerung und des Rahmenholzes des Modulrahmens ist der Nachweis der Dachlattung maßgebend.

## 3. TECHNISCHE DATEN

Abmessungen	Typ	TK 4	TK 6	TK 8	TK 10
Länge mit Eindeckrahmen (ohne Schürze)	mm	2.380	2.380	2.380	2.380
Länge Schürze	mm	180	180	180	180
Breite Kollektor ohne Eindeckrahmen	mm	2.026	3.019	4.012	5.005
Breite mit Eindeckrahmen	mm	2.402	3.303	4.352	5.403
Breite mit Eindeckrahmen mit untere Ecken rechts/links	mm	2.580	3.490	4.540	5.590
Deckbreite Kollektor	mm	2.202	3.103	4.152	5.203
Kollektormitte (A)	mm	1.200	1.650	2.175	2.700
Bruttofläche	m <sup>2</sup>	4,13	6,16	8,18	10,21
Kollektorgewicht	kg	110	160	220	290
Füllinhalt des Absorbers	Liter	2,1	3,1	4,1	5,1

## 4. BLITZSCHUTZ

Sind in der behördlichen Verordnung (z. B. Landesbauordnung) oder durch Gebäudeversicherung keine Festlegungen bezüglich des Blitzschutzes vorgeschrieben, so ist die Montage des Blitzschutzes freiwillig.

In der Planungsphase einer Solaranlage ist zu beachten, dass bei vorhandener Blitzschutzanlage die Kollektoren und deren Befestigung in diese integriert werden müssen. Wird dies erforderlich, ist die gesamte Blitzschutzanlage auf den aktuellen technischen Stand zu bringen. Ältere Blitzschutzanlagen, die technisch überholt bzw. nicht mehr normgerecht sind, genießen zwar Bestandsschutz, der jedoch erlischt, sobald Änderungen an der Anlage vorgenommen werden.

Die Vor- und Rücklaufleitung des Solarkreises sind wie alle anderen Rohrleitungen aus Metall in den Hauptpotentialausgleich zu integrieren. Die Erdung der Hauptpotentialleitung und der Blitzschutz muss von einem Fachbetrieb der Elektrohandwerks durchgeführt werden.

## 5. LIEFERUMFANG



- Zubehör befindet sich unterhalb der Schutzfolie im rechten Seitenblech.

- Verlegeanleitung
- Divoroll Solar-Doppel-Dichtmanschette, gleichzeitig Bohrschablone für Durchführung der Anschlussrohre und Schablone für Optionalen Fühlereingang
- Befestigungsbretter (als Teil der Verpackung)
- Schrauben (firstseitige Befestigung) 6,5 x 150 mm mit Dichtscheibe, Anzahl: 3, 4, 5 bzw. 6 Stück
- Schrauben (traufseitige Befestigung) 6,5 x 130 mm mit Dichtscheibe, Anzahl: 3, 4, 5 bzw. 6 Stück
- 6 Blechhaften mit Nägeln (Befestigung des Eindeckrahmens)
- Alu-Profile mit 2 Laschen (Auflage für die Dachpfannen am firstseitigen Anschluss), Anzahl entsprechend der Glasscheiben
- Kollektorfühler (Pt 1000) vormontiert
- Steckschlüsselantrieb 3/8" Innensechskant
- Schrauben Bit für Demontage der Transportpalette
- Profilclip zur Schraubenabdeckung (traufseitig)

Überprüfen Sie die Vollständigkeit des beigelegten Montagepakets anhand der Stückliste.

# Solarwärme-System Thermokollektor

## 6. VORBEREITUNG

Insgesamt werden neben dem Kranfahrer 1 Monteur/in und 1 Helfer/in benötigt. Dies gilt vor allem für das Aufsetzen des Kollektors:

- 1 Monteur/in – Hydraulische Anschlüsse in die Dachdurchführung einführen
- 1 Monteur/in – Kollektor am Kranhänge manövrieren und dirigieren

## 7. MONTAGEWERKZEUG

- Akkuschrauber
- Steckschlüsselantrieb (im Lieferumfang)
- Ggf. Bohrmaschine + Kreisausschneider, mind. Ø 70 mm (bei Vollschalung)
- Ggf. Handsäge für Lattung und Befestigungsbrett
- Tacker
- Schlagschnur
- Maßband
- Bleistift
- Messer
- Zwei Führungsrohre mit mind. Innendurchmesser 60 mm (siehe Hinweise Punkt 13.1.)

## 8. WICHTIGE HINWEISE VOR MONTAGEBEGINN

- Die Mindest-Dachneigung für TK beträgt 22°.
- Die Maximal-Dachneigung für TK beträgt 65°.
- Aus bauphysikalischen Gründen ist eine belüftete Dachdeckung erforderlich (Dachdeckung auf linienförmiger Unterlage, z. B. auf Lattung und Konterlattung).
- Mindestens Unterspansbahn als Zusatzmaßnahme.
- Dachdeckung mit kleinformatischen Bedachungsmaterialien wie Dachziegeln oder Dachsteinen.
- Zum Schutz der Schürze und des Eindeckrahmens den Kollektor nicht senkrecht abstellen oder lagern.
- Vor der Kollektor-Montage sollte die Rohrverlegung mit dem Installateur abgestimmt werden.
- Thermokollektoren sind Wärmeerzeuger, beachten Sie bei direkter Sonneneinstrahlung die Verbrennungsgefahr an den Anschlussschläuchen.
- Verwenden Sie im Solarkreis ausschließlich hochtemperaturbeständige Materialien (temporäre Belastbarkeit bis 175 °C).
- Der Kollektor ist bis zu einem max. Betriebsdruck von 10 bar zugelassen.

### 8.1. SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE KRANVERLEGUNG

- Nicht unter hängende Lasten treten.
- Tragen Sie bei der Kranverlegung Schutzhelme und Sicherheitsschuhe.
- Achten Sie auf die Hinweise der Kranverlegeanleitung auf dem Kollektor.
- Heben Sie Braas Thermokollektoren ausschließlich mit dem original Hebesystem (Anschlagseile mit Sicherheitskranhaken, Ringschrauben).
- Beachten Sie weiterhin die gültigen Unfallverhütungsvorschriften.
- Die Kollektoren haben eine große Windangriffsfläche. Achten Sie deshalb unbedingt bei der Kranmontage auf mögliche Gefährdungen durch den Wind (Schnelles Umschlagen des Kollektors möglich!). Ggf. Sicherungseile verwenden oder die Montage abbrechen und später fortsetzen.
- Für das Heben der Kollektoren nur original Braas Kranseile für Thermokollektoren (Art. Nr. 3388910) verwenden. Vor jeder Verwendung ist das Seil gemäß dem Seil beiliegender Bedienungsanleitung zu überprüfen.

### 8.2. FOLGENDE HINWEISE FÜR DEN GEBRAUCH DER SEILE SIND ZU BEACHTEN:

- Das Seil soll sich hinsichtlich Spleiß und optischem Erscheinungsbild in seinem Originalzustand befinden.
- Bei unsachgemäßer Handhabung wie Scheuern über Kanten, thermische oder chemische Beschädigung etc. ist die zugesagte Höchstzugkraft nicht mehr gewährleistet und das Seil ist seiner Verwendung sofort zu entziehen.
- Es ist speziell darauf zu achten, dass der Karabiner immer freigängig ist und beim Heben und Senken das Seil im Bereich des Spleißes nicht über Kanten gezogen wird.
- Der feste Sitz der Kranhaken ist vor dem Anheben zu prüfen.
- Das Befestigen der Seile am Kollektor erfolgt parallel, damit ein Neigen des Kollektors zur Dachfläche möglich ist.
- Die Haltepunkte am Kollektor dürfen nicht weiter als 3,7 m voneinander entfernt sein.
- Die Seile sind mit Angaben über das Produktionsjahr versehen und müssen nach 5 Jahren, unabhängig von ihrem optischen Zustand, ausgetauscht werden.

### Achtung:

Die Kollektoren sind nicht begehbar!

## 9. MONTAGE

Folgende Beschreibung zeigt beispielhaft die Montage von links nach rechts in ein Dach mit Braas Frankfurter Pfanne mit einer Deckbreite von 300 mm. Der Kollektor ersetzt in der Höhe ca. 6 bis 7 Dachpfannen-Reihen.

### 9.1. KOLLEKTOR AUSPACKEN

#### Kranseile einhängen

Die Kranseile so in Kranösen und Kranhaken einhängen, dass sich die Neigung des Kollektors verändern lässt.

Hinweis: Original Braas Kranseile (Art.-Nr. 3388910) verwenden.



- Kollektor mittels Braas Kranseilen in den Kranhaken einhängen und nicht anheben.



- Spannband, welches die Kranösen gegen Verdrehen sichert, aufschneiden.
- Achtung: Mit dem Schneidwerkzeug nicht den Blechrahmen zerkratzen.



- Schutzfolie außerhalb des Blechrahmens von der Transportverpackung aufschneiden. Beim Anheben sollte sich der Kollektor frei von der Transportpalette lösen.

Achtung: Mit dem Schneidwerkzeug nicht den Blechrahmen zerkratzen.



# Solarwärme-System Thermokollektor

## 9.2. VERWENDUNG BEFESTIGUNGSBRETTER AUS DER TRANSPORTHOLZPALETTE (VERPACKUNG)

Aus der Transportpalette können für Variante 1 und für Variante 2 (farblich gekennzeichnete) Befestigungsbretter nach den Querschnitten (siehe Punkt 2.2.1.) zur Befestigung entnommen werden. Die Querschnitte und Qualitätsanforderungen sind hierzu einzuhalten.



## 10. SENKRECHTE LAGE (DACHFLÄCHE)



### Hinweise zur Dacheinteilung

- Gehen Sie bei der Festlegung der Kollektorposition im Dach von links nach rechts vor.
- Teilen Sie deshalb das Dach von links nach rechts ein. Dadurch vermeiden Sie am linken Anschluss des Kollektors in den meisten Fällen das Entfernen des optisch schönen Deckfalzes der Dachpfannen.
- Wenn am rechten Anschluss geschnitten werden muss, achten Sie darauf, dass ausreichend breite Dachpfannen stehen bleiben, die sich noch sicher eindecken und befestigen lassen.
- Vermitteln Sie ggfs. den Kollektor so, dass sich rechts und links gleich große Dachpfannen-Breiten ergeben. Schneiden Sie dann an beiden Anschlüssen die Dachpfannen.



- **Abstand 190 mm** von der Dachpfannen-Kante bis Oberkante unteres Befestigungsbrett kennzeichnen (siehe Bild 14).

**Hinweis:**  
Bei Verwendung der Befestigungsbretter 190 x 30 oder 190 x 40 mm ist ein anzeichnen nicht notwendig.



- **Abstand 1.920 mm** von der Oberkante des unteren Befestigungsbrettes bis Unterkante oberes Befestigungsbrett kennzeichnen (siehe Bild 14).

## 11. BEFESTIGUNGSBRETT EINBAUEN

### 11.1. VERSCHRAUBUNG VARIANTE 1/VARIANTE 2



#### Unteres Befestigungsbrett

- Befestigung mit Holzschrauben Würth ASSY plus 6 x 120 mm
- Bei Schalung die Schrauben um die Schalungsdicke länger wählen. Befestigung des Thermokollektors auf Braas DivoDämm (siehe Punkt 11.3.) beachten.
- Mindestabstände der Schrauben nach Darstellung Punkt 2.2.2. beachten.
- Zu verwendende Befestigungsschrauben liegen der Verpackung nicht bei.

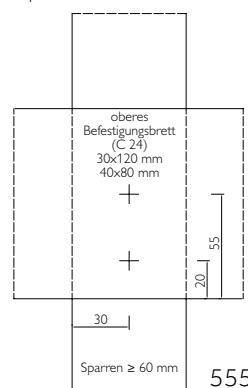


### 11.2. VERSCHRAUBUNG OBERES BEFESTIGUNGSBRETT

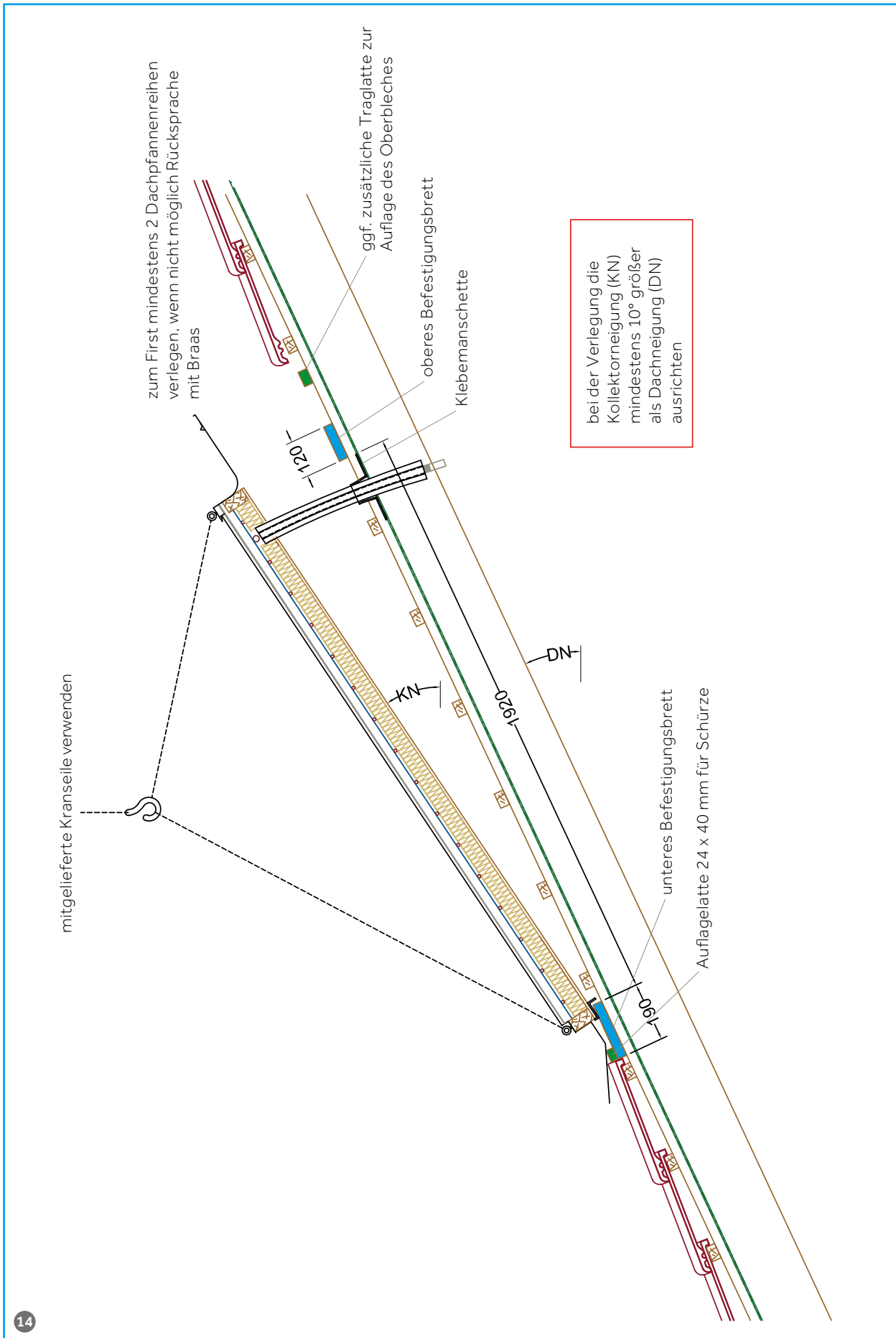


#### Oberes Befestigungsbrett

- Die Unterkante des Befestigungsbrettes = Markierung 1.920 mm (siehe Bild 10). Verschraubung erfolgt mit 2 Schrauben Würth ASSY plus 6 x 120 mm.



# Solarwärme-System Thermokollektor



# Solarwärme-System Thermokollektor



**Hinweis:** Die Befestigungsbretter rechts und links müssen bis auf den benachbarten Sparren geführt und befestigt werden.

### 11.3. BEFESTIGUNG TK AUF BRAAS DIVODÄMM

Zum Befestigen der Thermokollektoren sind die Verlegevorschriften von Braas DivoDämm zu beachten. Zusätzlich ist das Eigengewicht der Kollektoren bei der Bemessung der Systemschrauben zu berücksichtigen. Bei der Befestigung des unteren und oberen Befestigungsbrettes sind geeignete Schrauben zu verwenden. Die Schraubenlänge berechnet sich wie folgt:

$$\text{Stärke Befestigungsbrett} + \text{Stärke Lattung} + \text{Stärke Dämmung} + \text{Einschraubtiefe Sparren 40 mm} = \text{Schraubenlänge}$$

Es sind Würth ASSY 3,0 als  $\varnothing 6 \times$  errechnete Schraubenlänge (Befestigungsbrett vorbohren) oder ASSY plus  $\varnothing 6 \times$  errechnete Schraubenlänge zu verwenden.

Befestigungshinweise für DivoDämm:

- Konterlattenstöße sind ca. 20 cm (15 bis 25 cm) unterhalb der Befestigungsbretter der Thermokollektoren anzuordnen, andernfalls sind zusätzliche Schubschrauben anzuordnen.

## 12. WAAGRECHTE LAGE (DACHFLÄCHE)

Nach Festlegung der Lage für das untere und obere Befestigungsbrett wird die Lage des Kollektors vom linken Dachpfannen-Rand festgelegt.

### Abschnürmaße

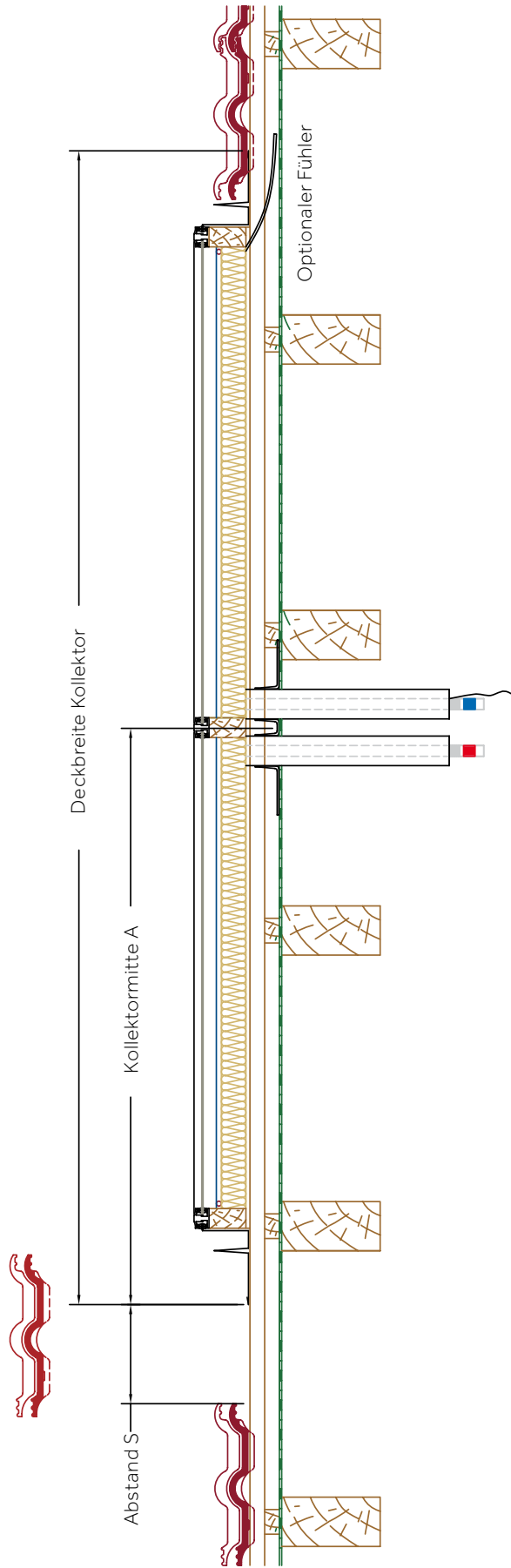
Modell	mittlere Deckbreite	Pfannenbreite	Abschnürmaße				Anzahl der Pfannen nach Deckbreite Kollektor				
			Abstand S zum linken Deckfalz	Nebeneinanderbau		TK 4	TK 6	TK 8	TK 10		
				1 x Dachpfanne oder Verbindungs-Set	2 x Dachpfanne						
mm	mm	mm	Abstand B von Eindeckrahmen zu Eindeckrahmen	Abstand C von Eindeckrahmen zu Eindeckrahmen							
Dachsteine	Frankfurter Pfanne	300	Schluss Stein	330	210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
	Taurus Pfanne	300		330	210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
	Doppel-S	300		330	210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
	Doppel-S Aerlox	300			210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
	Harzer Pfanne	300		330	210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
	Harzer Pfanne 7	330		365	240	185	515	6,8	9,5	12,7	15,9
	Tegalit	300		330	210	150	450	7,5	10,5	14,0	17,5
Dachziegel	Rubin 9V	267	313		177	87	354	8,5	11,9	15,8	19,7
	Heisterholzer Rubin 11V	233	280		143	53	286	9,7	13,5	18,0	22,5
	Hainstädter Rubin 11V	234	284		144	54	288	9,5	13,3	17,8	22,2
	Karstädter Rubin 11V	239	284		149	59	298	9,5	13,3	17,8	22,2
	Rubin 13V HG**	225	272		135	92	270	10,1	14,2	18,8	23,5
	Rubin 13V OG**	225	275		135	95	270	10,1	14,2	18,8	23,5
	Rubin 15V**	204	257		114	77	228	11,0	15,4	20,6	25,7
	Achat 10V**	251	293		161	113	322	9,5	13,3	17,8	22,2
	Achat 12 V**	228	279		138	99	276	9,5	13,3	17,8	22,2
	Achat 14**	212	212		122		244	10,6	14,9	19,8	24,8
	Granat 11V**	230	265		140	85	280	9,8	13,7	18,3	22,8
	Granat 13V**	215	260		125	80	250	10,5	14,7	19,5	24,4
	Granat 15**	205	244		115	64	230	11,0	15,4	20,5	25,6
	Topas 11V**	229	262		139	82	278	9,8	13,8	18,3	22,9
	Topas 13V HA**	216	257		126	77	252	10,5	14,7	19,5	24,4
	Topas 13V OG**	216	264		126	84	252	10,5	14,7	19,5	24,4
	Topas 15V**	204	242		114	62	228	11,0	15,4	20,6	25,7
	Smaragd* Seitlicher Anschlussziegel First	590	590		400	410		5,2	7,3	9,7	12,1
	Turmalin	240	277		150	60	300	9,5	13,2	17,6	22,1
Saphir**	205	260		115	80	230	11,0	15,4	20,5	25,6	
Kollektormitte A								1.200	1.650	2.175	2.700

\* Nebeneinander nur mit Dachziegel möglich – kein Verbindungsblech.

\*\* Abschnitt des Wasserfalzes bei Verlegung mit 1 Dachpfanne nicht möglich.

# Solarwärme-System Thermokollektor

Abstand S siehe Tabelle 12. Abschürmaße Kollektormitte und Deckbreite siehe Tabelle 3. Technische Daten



# Solarwärme-System Thermokollektor



## Abstand zu linkem Kollektorrahmen

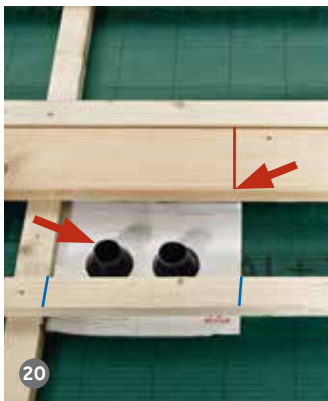
- Von Außenkante der Dachpfanne **Abstand S** (siehe Tabelle Punkt 12) auf den unteren und oberen Befestigungsbrett anzeichnen.



- Von dieser Markierung (Abstand S) parallel zur Dachpfanne abschnüren. Diese Linie dient später als Bezugslinie der linken Außenkante des Kollektorrahmens.



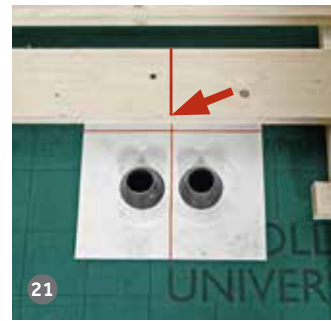
- Von der Abschnürung Abstand S die Kollektormitte am oberen Befestigungsbrett anzeichnen. Die Maßangabe zur Kollektormitte ist aus der Tabelle Punkt 12 zu entnehmen.
- Die Mittelmarkierung soll möglichst mittig zwischen zwei Sparren liegen, damit die Kollektoranschlüsse ungehindert durch das Dach geführt werden können.
- Befindet sich unter den Durchführungen ein Sparren ist die Kollektorposition um eine oder mehrere Dachpfannen zu verschieben.



- Die Maßangabe A (Kollektormitte) nochmals nach rechts auf das obere Befestigungsbrett übertragen. Doppelklebemanschette an der Markierung auflegen. Werden die Rohrdurchführungen durch eine Traglatte (blau) verdeckt ist diese im Bereich der Manschette zu entfernen.

## 13. DACHDURCHFÜHRUNG FÜR ANSCHLUSSLEITUNGEN HERSTELLEN

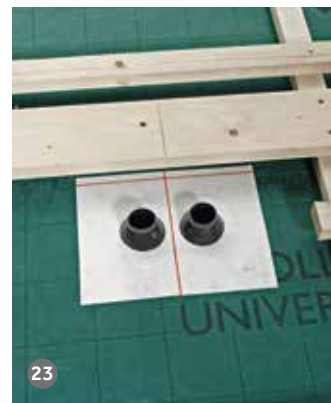
### 13.1. DIVOROLL DOPPELKLEBEMANSCHETTE



- Klebemanschette dient gleichzeitig als Schablone (Bestandteil des Kollektors). Schablone an der Kennzeichnung der Kollektormitte anlegen.



- Die Klebemanschette kennzeichnet zugleich den benötigten Abstand zwischen oberem Befestigungsbrett und Traglatte.
- Ggf. die Traglatte heraus-schneiden.
- Die Mitte der Durchgang-söffnungen auf der Unter-spannbahn anzeichnen und herstellen.



- Hinweis:** Verlegevorschriften beachten. Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Bitte achten Sie dabei auf Tauwasser oder Reif, besonders bei niedrigen Temperaturen.

- Doppelklebemanschette aufkleben
- Ersten Schutzstreifen abziehen und andrücken.
- Zweiten Schutzstreifen abziehen und restlichen Teil an die Bahn andrücken.



- Hinweis:** Die Durchführung der Anschlussrohre mit Isolierung wird erleichtert indem von unten zwei Führungsrohre mit einem mindest Innendurchmesser von 60 mm durchgedrückt werden. Nach der Verlegung des Kollektors werden diese von Innen durch Herausdrehen wieder entnommen. Damit wird gewährleistet, dass die Gummiabdichtung an der Rohrisolierung anliegt und der Durchgang luftdicht ist.



# Solarwärme-System Thermokollektor

## 14. AUFLAGELATTE FÜR SCHÜRZE



- Auf das untere Befestigungsbrett ist eine Auflagelatte (siehe Bild 14) einzulegen und in der Mitte und an den Enden mit Holzschrauben zu fixieren.



- Komplette Dacheinteilung

## 15. KOLLEKTOR IN DIE DACHFLÄCHE EINBAUEN

### 15.1. SICHERHEITSHINWEIS VOR DEM KOLLEKTOREINBAU:

Thermokollektoren sind Wärmeezeuger, beachten Sie bei direkter Sonneneinstrahlung die Verbrennungsgefahr an den Anschlussschläuchen und Eindeckrahmen. Beachten Sie die Sicherheitshinweise der Kranverlegung (siehe Punkt 8), die gültigen Unfallverhütungsvorschriften und die Absturz- und Durchsturzvorschriften. Achten Sie auf mögliche Gefährdung durch Wind (schnelles Umschlagen des Kollektors möglich). Ggf. Sicherungsseile verwenden oder die Montage abbrechen und später fortsetzen. Für die Kranmontage dürfen ausschließlich „Original Braas Hebeselle für Solarkollektoren“ verwendet werden.

Niemals unter hängende Lasten treten!



### Schürze ausklappen

- Bevor der Kollektor auf das Dach gehoben wird, die am Eindeckrahmen befestigte Schürze nach vorne ausgeklappt.

**Hinweis:** Das Ausklappen der Schürze wird erleichtert, indem man mit der Hand von hinten die Schürze an die Einfalzung des Unterbleches andrückt.



### Kollektor auf das Dach heben

- Mit den Kranseilen ist es möglich, die Dachneigung am hängenden Kollektor einzustellen. Dabei soll der Kollektor vor dem Aufsetzen in eine Schräglage (KN) gebracht werden, die ca. 10° steiler als die Dachneigung ist (siehe Bild 13).

### Senkrechte Ausrichtung des Kollektors

- Kollektor zuerst mit den an der Kollektorrückwand befestigten Aluminiumwinkeln auf das untere Befestigungsbrett aufsetzen.



### Anschlussleitungen einführen

- Die Edelstahl-Wellrohre vorsichtig einführen.
- Falls die Anschlüsse nicht wie dargestellt direkt durchgeführt werden können (z. B. Aufsparrendämmung, ausgebauter Dachgeschoss), die Rohrverlegung mit dem Heizungsinstallateur abstimmen. Möglichkeiten der Rohrverlegung siehe Punkt 18.5.

**Hinweis:** Vor Ablegen des Kollektors die Position des optionalen Fühlers im oberen Bereich des rechten Seitenbleches kontrollieren. Den Schutzschlauch nicht einklemmen.

# Solarwärme-System Thermokollektor



## Waagrechte Ausrichtung des Kollektors

- Den Eindeckrahmen exakt auf die rechte Abschnürung aufsetzen (siehe Bild 17).

Diese Arbeitsschritte erfordern viel Sorgfalt, da gleichzeitig beide Anschlussleitungen (Vor- und Rücklauf und der Temperaturfühler) in das Unterdach durchgeführt werden müssen.



- Nach Herausdrehen der unteren Kranösen, die in der Verpackung beiliegenden Hülsen einschieben.



- Kollektor auf das obere Befestigungsbrett ablassen und die Lage des Kollektors senkrecht und waagrecht kontrollieren.

**Hinweis:** Seitenabstand kontrollieren, ob sich eine Dachpfanne bedecken lässt. Ist die Blechaukantung (Wasserlauf) im Weg, den Kollektor nach rechts verschieben und die Dachpfannen ggf. rechts beschneiden.

- Bei Braas Dachsteinen im 10er Format ist die Eindeckung ohne Schneiden möglich, je nach Kollektortyp mit halben Dachsteinen (siehe Tabelle Punkt 12.).



- Nach einschieben der Hülsen die Befestigungsschrauben eindrehen. Dabei die unterschiedlichen Schrauben beachten:
- Firstseitig  $\varnothing 6,5 \times 150$  mm mit Dichtscheibe
- Taufseitig  $\varnothing 6,5 \times 130$  mm mit Dichtscheibe

**Hinweis:** Dichtscheiben vor Eindrehen der Schrauben nach unten auf das Aluprofil schieben.

## 15.2. KOLLEKTOR BEFESTIGEN



### Kollektor trauf- und firstseitig an den offenen Befestigungspunkten verschrauben

Achtung: Kranseile während der Befestigung aus Sicherheitsgründen eingehängt lassen.

- Die Befestigung erfolgt mit den im Lieferumfang befindlichen Schrauben firstseitig mit  $\varnothing 6,5 \times 150$  mm und traufseitig mit  $\varnothing 6,5 \times 130$  mm mit Dichtscheibe.

**Hinweis:** Dichtscheiben vor Eindrehen der Schrauben nach unten auf das Aluprofil schieben.



- Nach erfolgter Sicherung des Kollektors kann das Kranseil ausgehängt und die Kranösen herausgedreht werden.



- Alu-Clip-Profil der unteren Glasleiste zuerst mit der unteren Profilnase einhängen.



- Anschließend nach oben einclippen.

# Solarwärme-System Thermokollektor



- Den Eindeckrahmen seitlich mit beiliegenden Blechhafter fixieren.



**Wichtig** für die Regensicherheit: Die Ecken der Schürze rechts und links umschlagen.



**Hinweis:** Die Seitenbleche sollen plan auf den Dachlatten aufliegen, dadurch wird ein Sperren der Dachpfannen vermieden.

## 17. EINDECKEN



### Seitlich beidecken

- Bei Braas Dachsteinen im 10er Format erfolgt die Eindeckung ohne Schneiden der Dachpfannen.
- Bei TK 4, TK 6, TK 10 sind halbe Braas Dachsteine zu verwenden. Dabei sind diese in die Dachfläche einzubauen. Am Kollektoreindeckrahmen ganze Dachpfannen beidecken.
- Je nach Dachpfannen-Typ sind die Anschlusspfannen zu schneiden, die Hängenasen der Dachpfannen sind im Bereich des Eindeckrahmens zu entfernen.

**Hinweis:** Bei hochprofilierten Dachpfannen sind Kehldichtstreifen einzukleben. Diese befinden sich nicht im Lieferumfang.

## 16. SCHÜRZE ANFORMEN UND VERKLEBEN



### Taufseitige Schürze anformen

- Schutzstreifen am unteren Butylkleberand entfernen. Schürze an den Hochpunkten der Dachpfannen fixieren und jeweils von rechts und links an die Dachpfanne anformen und sorgfältig ankleben.

**Hinweis:** Der Untergrund für den Kleberand muss sauber, staubfrei und trocken sein. Bitte achten Sie dabei auf Tauwasser oder Reif, besonders bei niedrigen Temperaturen.

### Firstseitig beidecken

- Als Auflage für die Dachpfannen sind die mitgelieferten Aluminiumprofile am oberen Eindeckrahmen einzuhängen.

**Hinweis:** Um die Auflage des Kehlebleches zu verbessern, ist eine Auflagelatte aus der Transportpalette als druckfeste Unterlage einzulegen und mit Holzschrauben zu fixieren. Diese verhindern eine Deformierung des Eindeckrahmens bei Revisionsarbeiten.



- Schürze nach Verklebung zusätzlich anrollen.

**Hinweis:** Hochprofilerte Dachpfannen sollten im Kopfbereich angeschrägt werden. Somit werden Wassersäcke im Bereich der Schürze vermieden.



- Dachpfannen auf das eingehängte Aluminiumprofil decken.
- Mindesthöhenüberdeckung 100 mm bei Dachneigung > 22°.
- Je nach Dachlattenabstand Dachpfannen ggf. beschneiden.



# Solarwärme-System Thermokollektor



- Fertig eingedeckter Kollektor.

## 18. INSTALLATION DER ANSCHLÜSSE

### 18.1. HYDRAULISCHE ANSCHLÜSSE

Für den Anschluss an den Solarkreis sind an der Kollektorrückwand oben mittig zwei Edelstahlwellrohre mit Edelstahlrohrstutzen inklusive Dämmung montiert. Die Verbindung an die Verbindungsleitung zum Speicher erfolgt mittels marktüblichen Rohrverbindungen wie Klemmringverschraubungen, Pressverbindungen oder metalldichtenden Edelstahlverbindern (bei Auswahl der Verschraubung auf die Zulassung für das Braas Flex Rohr achten). Von Braas gibt es hierzu für diese Verbindung ein hydraulisches Anschlussset DN 16 in den Längen 15 m und 25 m (Braas Art.-Nr. 3389161, 3389163).

Die Verbindung von zwei Kollektoren in Reihe erfolgt mit dem hydraulischen Verbindungsset (Braas Art.-Nr. 3389165).

#### Hinweis:

Für Wartungsarbeiten müssen die Anschlüsse von innen oder von außen zugänglich sein. Bei eventuellen Dachausbauten sollte daher raumseitig z. B. eine Revisionsklappe vorgesehen werden. Kann die übliche direkte Rohrdurchführung ins Dach nicht realisiert werden, kommen Sonderlösungen für die Rohrverlegung zur Anwendung (siehe Bild 50 bis 52). Eine Absprache zwischen dem SHK-Fachbetrieb und dem Dachhandwerker sollte vor Baubeginn erfolgen.



#### Kennzeichnung Vorlauf/ Rücklauf

- Die Edelstahlwellrohr-Anschlüsse sind auf dem Rohr farblich gekennzeichnet:
  - Vorlauf
  - Rücklauf mit Fühlerleitung in der Isolierung

### 18.2. TEMPERATURFÜHLER

Von Braas ist ein handelsüblicher Kollektorfühler (Pt 1000) mit 1,5 m Kabel vormontiert. Dieser wird in der Isolierung des Rücklauf (Blau) durchgeführt. Der Fühler ist auf die Braas Solar-Regler und auf die häufigsten Solarreglertypen abgestimmt.

### 18.3. OPTIONALER FÜHLEREINGANG

Im oberen Eckbereich des rechten Seitenbleches (siehe Bild 48) ist die nachträgliche Installation eines Fühlers möglich. Hier befindet sich ein temperatur- und knickbeständiger Kunststoffschlauch (bis kurzzeitig 170 °C temperaturbeständig). Es können Temperaturfühler mit einer Hülsendurchmesser 6 mm und einer Hüslenlänge 30 mm eingeführt werden. Die Einschubtiefe beträgt 615 mm. Zu beachten ist, dass nur Silikonfühler mit mindestens 200 °C Temperaturbeständigkeit zu verwenden sind.

#### Hinweis:

Wird die Einschubtiefe von 615 mm sowie die feste mechanische Befestigung der Schlauchschelle nicht beachtet, ist eine genaue Messung der Kollektortemperatur nicht möglich.

### 18.4. EINBAU ODER WECHSEL DES OPTIONALEN FÜHLERS



- Schlauchschelle am Ende des Fühlerschlauchs öffnen.
- Kunststoffschlauch kurzzeitig entspannen lassen.
- Einschubtiefe 615 mm vorher am Kabel markieren (z. B. rotes Isolierband oder farbliche Kennzeichnung).
- Fühler bis zur Kennzeichnung einschieben.
- Fühler mit Hilfe der Schlauchschelle am Ende des Fühlerschlauchs fixieren.



### 18.5. SONDERLÖSUNG FÜR ROHRVERLEGUNG



#### Rohrverlegung in Firstrichtung

Vor der Montage unterhalb des Kollektors ggf. eine Traglatte herausschneiden.

- Anschlussleitungen beim Verlegen des Kollektors nach oben verziehen.
- Anschlussleitungen in der Konterlattenebene verlegen.
- Die Rohrverbinder des hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektoranschluss verbinden. Vorlauf und Rücklauf beachten (zusätzlich die Montageanleitung der Rohrverbinder beachten).



#### Rohrverlegung in Traufrichtung

Vor der Montage die Anschlussrohre in der Konterlattenebene verlegen. Im entsprechenden Sparrenfeld unter dem Kollektor ggf. eine Traglatte herausschneiden.

- Anschlussleitungen bei Verlegen des Kollektors nach oben verziehen.
- Anschlussleitungen in der Konterlattenebene verlegen.
- Die Rohrverbinder des Hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektorrohr verbinden (zusätzlich die Montageanleitung der Rohrverbinder beachten).

# Solarwärme-System Thermokollektor



## Rohrverlegung parallel zur Traufe (hydraulisches Verbindungsset von 2 Kollektoren in Reihe)

Im entsprechenden Sparrenfeld unter dem Kollektor ggf. eine Konterlatte oder Traglatte herausschneiden.

- Anschlussleitungen beim Verlegen des Kollektors nach oben verziehen.
- Anschlussrohre parallel zur Traufe in der Konterlattenebene verlegen.
- Die Rohrverbinder des hydraulischen Anschluss- oder Verbindungssets mit dem Kollektorrohr verbinden (zusätzlich die Montageanleitung der Rohrverbinder beachten).

## 19. NEBENEINANDEREINBAU VON THERMOKOLLEKTOREN

Zunächst erfolgt die Ermittlung der Deckbreite beider Thermokollektoren, die Deckbreite nach Bild 53 zu ermitteln. Der Abstand B oder C (siehe Punkt 12) richtet sich nach der Verlegungsart. Die Hinweise für den Rand- und Eckbereich sind zu berücksichtigen (siehe Punkt 2.3.).

Bei der Nebeneinandermontage werden die Arbeitsschritte der Montage von Kollektor 1 wiederholt. Dabei ist zu beachten, dass die Befestigungsbretter Kollektor 1 und Kollektor 2 von Sparrenfeld zu Sparrenfeld geführt werden. Das Stoßen der Befestigungsbretter erfolgt mittig des Sparrens. Die Randabstände der Befestigungsschrauben sind dabei zu beachten.

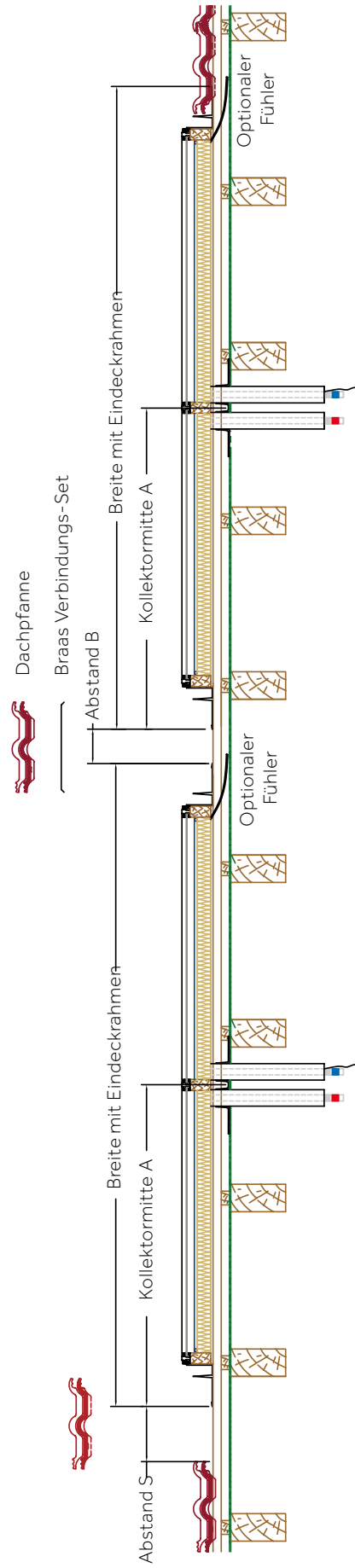
Kollektor 1 wird wie beschrieben zuerst verlegt. Von der rechten Außenkante des Eindeckrahmens Kollektor 1 wird je nach Verlegungsart der Abstand B oder C nach Tabelle Punkt 12 der zu verwendeten Dachpfanne angezeichnet. Die Markierung erfolgt auf der Dachlatte, die sich oberhalb des unteren und oberen Befestigungsbrettes befindet. Die Abschnürung erfolgt wie in den Bildern 16 und 17 beschrieben. Diese Linie dient als Bezugslinie der linken Außenkante des Eindeckrahmens des Kollektors 2. Von der Abschnürung wird wiederum die Kollektormitte nach Tabelle Punkt 12 angezeichnet. Dachdurchführungen werden analog Kollektor 1 hergestellt. Danach erfolgt die Verlegung von Kollektor 2, analog der Arbeitsschritte des Kollektors 1.

**Hinweis:** Die hydraulische Verbindung ist mit dem SHK-Fachbetrieb vorher abzustimmen.



# Solarwärme-System Thermokollektor

Abstand S und B siehe Tabelle 12. Abschnürmaße Kollektormitte A und Breite mit Eindeckrahmen siehe Tabelle 3. Technische Daten



# Solarwärme-System Thermokollektor

## 19.1. VERLEGUNG MIT BRAAS VERBINDUNGSSET FÜR NEBENEINANDEREINBAU



- Zwischen den Eindeckrahmen Kollektor 1 und 2 wird die Mitte angezeichnet und die mitgelieferte Latte 20 x 50 mm geschraubt.

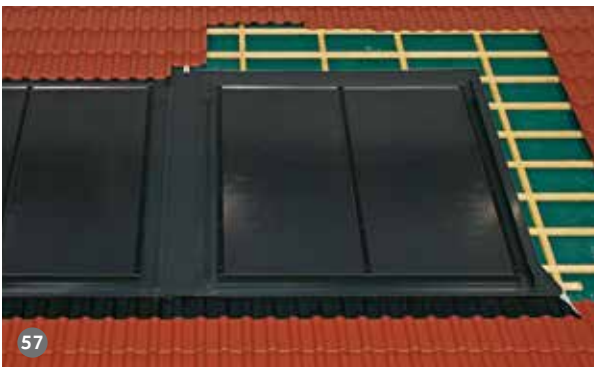


- Die unteren Ecken des Eindeckrahmens werden übereinander gelegt. Die traufseitige Schürze wird mit dem Butylband übereinander verklebt.



- Abdeckblech auf die zusätzliche Latte mittig auflegen und in den vorgesehenen Bohrungen befestigen.
- Schrauben mit Dichtscheibe sind im Lieferumfang enthalten

### Beidecken des Kollektorfeldes



## 19.2. VERLEGUNG MIT EINER BRAAS DACHPFANNE – NEBENEINANDEREINBAU



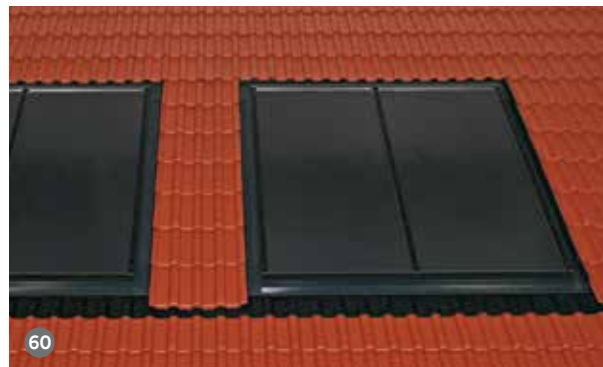
- Zwischen den Kollektoren wird der Abstand B nach Tabelle Punkt 12 analog des Braas Verbindungssets, je nach Dachpfannen-Typ festgelegt. Die Hängenasen an den Dachpfannen im Bereich des Blecheindeckrahmens entfernen. Die Dachpfannen werden mit Kehl und Gratklammer oder mit Schrauben befestigt.

**Hinweis:** Bei Dachsteinen können auch Schlusssteine verwendet werden. Bei Dachziegeln kann der Wasserfalz abgeschnitten werden. Bei den in Tabelle Punkt 12 mit \*\* gekennzeichneten Dachziegeln darf der Wasserfalz nicht abgeschnitten werden.

## 19.3. VERLEGUNG MIT ZWEI BRAAS DACHPFANNE – NEBENEINANDEREINBAU

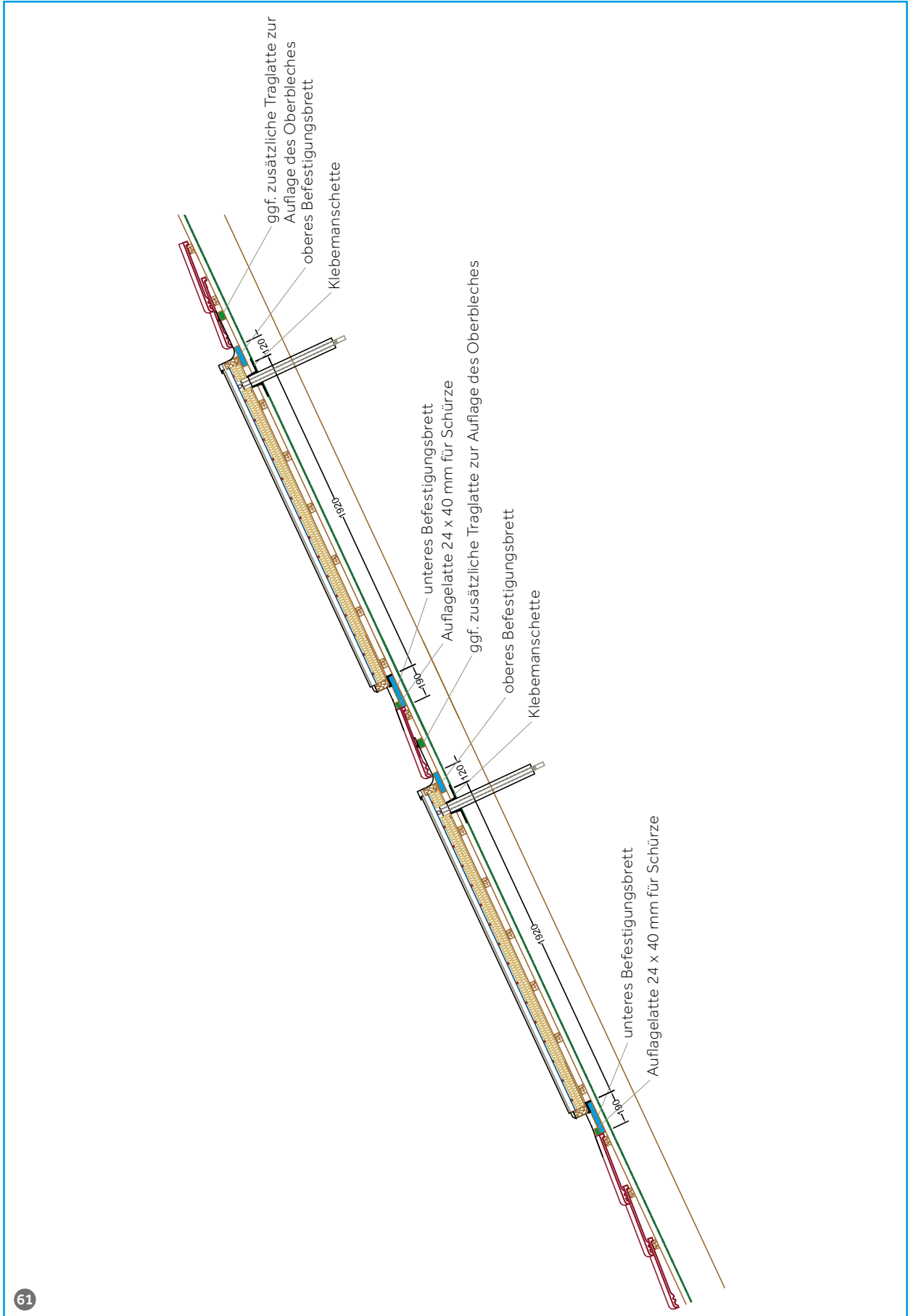


- Zwischen den Kollektoren wird der Abstand C nach Tabelle Punkt 12 je nach Dachpfannentyp festgelegt.
- Die Hängenasen an den Dachpfannen im Bereich des Blecheindeckrahmens entfernen (rechts oder links). Die Dachpfannen entweder mit der Kehl- und Gratklammer oder mit Schrauben befestigen.



# Solarwärme-System Thermokollektor

## 20. ÜBEREINANDEREINBAU VON THERMOKOLLEKTOREN

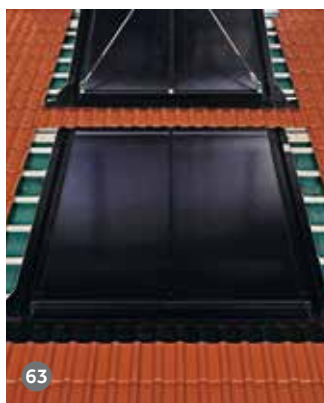


# Solarwärme-System Thermokollektor

Für den Übereinandereinbau werden ca. 18 Dachpfannen-Reihen benötigt. Zwischen den Kollektoren ist eine Dachpfannen-Reihe zu verlegen. Die Verrohrung der Kollektoren erfolgt in Reihe, dargestellt wird eine Reihenschaltung mit Verlegung des hydraulischen Verbindungssets (Braas Art.-Nr. 3389165) im Dachbereich. Eine Verlegung des hydraulischen Verbindungssets in Konterlattenebene ist unter Einhaltung der Verlegeschritte der Sonderlösungen siehe Punkt 18.5 möglich.

Als Kollektorfühler für die Solarregelung wird immer der Kollektor mit den kürzesten Vorlauf zum Speicher verwendet. Eine eventuelle Aktivierung der sogenannten Röhrenkollektorfunktion in der Braas der Regelung verbessert das Einschaltverhalten der Solaranlage. Hierzu Montage- und Bedienungsanleitung Regelung beachten.

Nach Festlegung der Position der Kollektoren erfolgt die Montage des unteren Kollektors.



- Nach erfolgter Verlegung des unteren Kollektors und der befestigten Pfannenreihe werden die Verlegeschritte für den oberen Kollektor wiederholt.



- Zwischen den unteren und oberen Kollektor wird eine Pfannenreihe verlegt, die Pfannen werden verschraubt.



## 21. INSTALLATIONSHINWEISE FÜR DEN ANSCHLUSS AN DAS SOLARSYSTEM

Diese Installationsanleitung beinhaltet Hinweise für den SHK-Fachbetrieb.

### 21.1. HYDRAULISCHE VERSCHALTUNG VON THERMOKOLLEKTOREN

Es können jeweils zwei Thermokollektoren in Reihe verschaltet werden. Eine Verschaltung bis 20,2 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche (2 x TK 10 im Low Flow Verfahren) ist möglich. Bei der Verschaltung mehrerer Thermokollektoren ist der Anschluss nach dem Tichelmann-System auszuführen (siehe Bild 66).

Obergrenze Druckverluste für die Pumpenauslegung (Bezugstemperatur 40 °C, Medium Propylen glykol/ Wasser 40/60 %)

#### TK 4

Spezifische Durchflussmenge	kg/m <sup>2</sup> h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Reibungsdruckverlust	mbar	40,1	51,1	62,3	73,7	85,3	97,1	109,9	121,9	134,1	146,4	158,9

#### TK 6

Spezifische Durchflussmenge	kg/m <sup>2</sup> h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
Reibungsdruckverlust	mbar	40,5	51,5	62,8	74,3	86,0	97,9	110,8	122,9	135,2	147,7	160,2

#### TK 8

Spezifische Durchflussmenge	kg/m <sup>2</sup> h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
Reibungsdruckverlust	mbar	40,8	51,9	63,3	74,9	86,7	98,6	111,6	123,8	136,2	153,5	168,3

#### TK 10

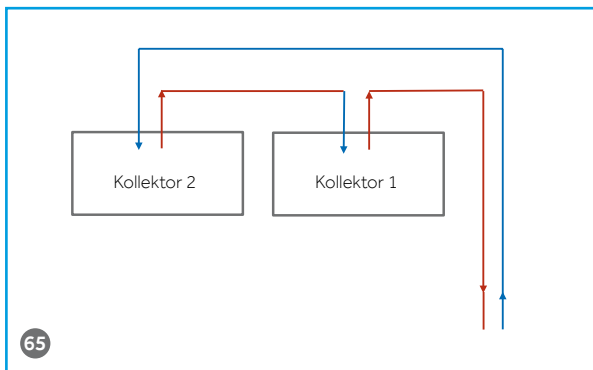
Spezifische Durchflussmenge	kg/m <sup>2</sup> h	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
Durchflussmenge	kg/h	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
Reibungsdruckverlust	mbar	41,2	52,4	63,9	75,6	87,6	99,7	117,1	131,8	145,8	160,1	174,7

Low Flow - Reihenschaltung 2 x TK bis 20,2 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche – Volumenstrom 20 kg/m<sup>2</sup>\*h

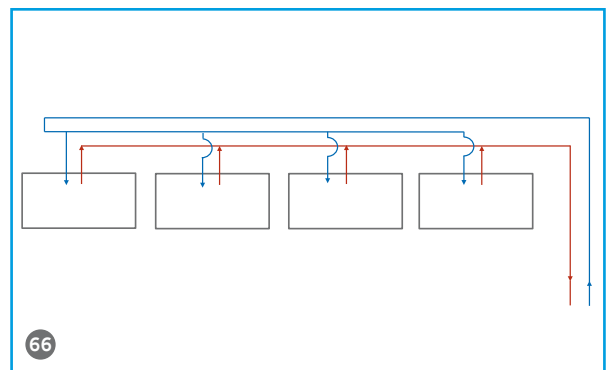
High Flow - Volumenstrom 35 kg/m<sup>2</sup>\*h

# Solarwärme-System Thermokollektor

Reihenschaltung von 2 x TK



Verschaltung nach Tichelmann



## 22. INBETRIEBNAHME

### HINWEISE FÜR DICHTHEITSPRÜFUNG, SPÜLEN UND BEFÜLLEN

- Prüfdruck maximal 10 bar, Ansprechdruck des Sicherheitsventils (in Braas Solarpumpengruppen 6 bar) beachten.
- Druckschwankungen sind durch wechselnde Sonneneinstrahlung möglich.
- Das Membranenaußdehnungsgefäß des Solarkreises ist für die Zeit der Dichtheitsprüfung über das Kappenventil abzusperrern.
- ACHTUNG: Anlagendruck überwachen, da sonst Überdruckschäden entstehen können!
- Anlage mit Braas Solar-Flüssigkeit über eine Spül- und Befüllstation spülen und befüllen.
- Beim Spülen und Befüllen mit Wasser besteht die Gefahr, dass Wasser in der Rohrleitung und Kollektor verbleibt, die Solar-Flüssigkeit wird somit verdünnt, Gefahr von Frostschäden!
- Dichtheitsprüfung und Spülen der Anlage nicht bei Kollektortemperaturen über 90 °C durchführen.
- Die Regelung der Solaranlage ist für den Zeitraum zu deaktivieren.

#### 22.1. DICHTHEITSPRÜFUNG TRINKWASSERSYSTEM

Zuerst erfolgt die Dichtheitsprüfung der Trinkwasserinstallation inkl. Trinkwasserspeicher. Diese wird entsprechend DIN 1988 mit Trinkwasser im Sinne der Trinkwasserverordnung durchgeführt. Hierbei sind der Prüfdruck und die Prüfdauer dem jeweiligen Verrohrungssystem und dem Betriebsdruck der Trinkwasseranlage anzupassen.

#### 22.2. DICHTHEITSPRÜFUNG SOLARANLAGE

Sämtliche Bauteile einer Solaranlage sind auf Dichtheit zu überprüfen. Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser oder Luft erfolgen. Dabei müssen der Prüfdruck und die Prüfdauer dem Betriebsdruck und dem Verrohrungssystem angepasst werden. Kann die Anlage nicht zeitnah mit Braas Solar-Flüssigkeit befüllt werden, so ist aufgrund von Frost- oder Korrosionsgefahr die Prüfung mit Luft durchzuführen.

#### 22.3. DICHTHEITSPRÜFUNG HEIZUNGSSYSTEM

Das Heizungssystem inkl. Speicher kann mit Heizungsfüll- und Ergänzungswasser nach VDI 2035 auf Dichtheit überprüft werden. Dabei ist der Prüfdruck und die Prüfdauer dem Betriebsdruck und dem Verrohrungssystem anzupassen.

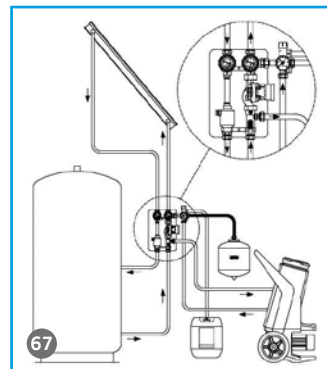
### 22.4. SPÜLEN, BEFÜLLEN UND ENTLÜFTEN DER SOLARANLAGE

Bei der Installation können Verunreinigungen wie z. B. Späne, Zunder oder Schmutz in den Leitungen zurückbleiben. Diese sollten mit Wasser vor dem Befüllen mit Braas Solar-Flüssigkeit gründlich ausgespült werden. Die Kollektoren werden gereinigt ausgeliefert. Gelötete Kupferleitungen sind so lange zu spülen, bis sämtlicher Zunder entfernt ist. Zunder lässt aufgrund seines Sauerstoffgehalts die Solar-Flüssigkeit unnötig schnell altern.

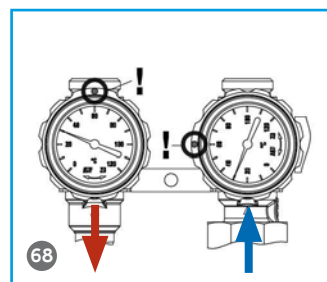
#### SPÜLEN

##### Ablauf

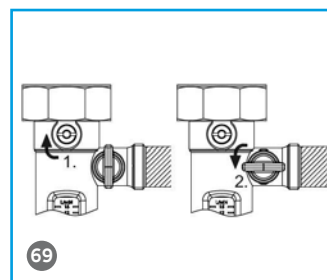
Solarleitungen werden in Flussrichtung gespült. Befüllen über Sicherheitsgruppe und Durchflussmesser.



1. Schließen Sie die Befüllstation an der Solaranlage an. Dabei unbedingt die Durchflussrichtung der Solarpumpe beachten!



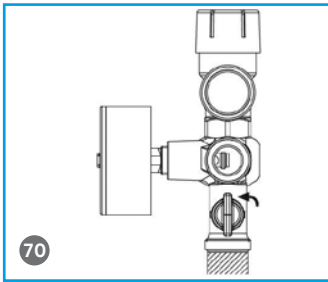
2. Stellen Sie die Kugelhähne der Solarstation jeweils in die Position wie in Bild 68 abgebildet (Winkelstellung des Thermometergriffes im Vorlauf 0° Farbe blau, Rücklauf 90° Farbe rot)



3. Schließen Sie den oberen Kugelhahn an der Durchflussmess- und Einstellvorrichtung, indem Sie die Stellschraube 1 in die waagerechte Position drehen. Öffnen Sie den seitlichen Kugelhahn 2 am selben Bauteil mit einer 90°-Drehung nach links (Bild 69).

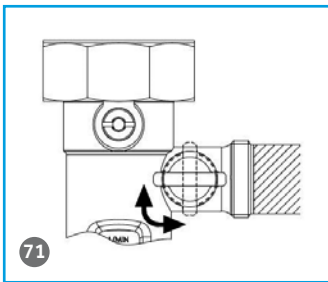


# Solarwärme-System Thermokollektor



4. Öffnen Sie den Kugelhahn an der Sicherheitsgruppe mit einer 90°-Drehung nach links (senkrechte Position (Bild 70)).

5. Schalten Sie die Befüll- und Spülstation ein und lassen Sie sie mindestens 15 Minuten laufen.



6. Entlüften Sie die Solaranlage während des Spülvorgangs manuell, indem Sie den seitlichen Entleerungskugelhahn der Durchflussmess- und Einstellvorrichtung zwischen ca. 20 Sekunden schließen und abrupt wieder öffnen (Bild 71). Wiederholen Sie diesen Vorgang in regelmäßigen Abständen.

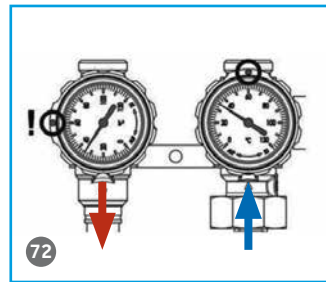
7. Schalten Sie die Befüll- und Spülstation ab.

## Berechnungstabelle Frostschutzinhalt

	Anzahl	x	Inhalt Liter	=	Liter
<b>Inhalt Kollektoren</b>					
	TK 4	x	2,1	=	
	TK 6	x	3,1	=	
	TK 8	x	4,1	=	
	TK 10	x	5,1	=	
<b>Inhalt im Wärmetauscher des Braas Solar-Speichers</b>					
<b>Trinkwasserspeicher FW</b>					
	300	x	8,90	=	
	400	x	11,50	=	
	500	x	12,60	=	
<b>Kombispeicher CW+</b>					
	800	x	2,18	=	
	1000	x	2,18	=	
<b>Vorlage des Ausdehnungsgefäßes (bei 3,0 bar Anlagendruck)</b>					
	25	x	3,10	=	
	35	x	4,40	=	
<b>Inhalt je Meter Rohr</b>					
		Meter			
Kupferrohr	15 mm	x	0,13	=	
	18 mm	x	0,20	=	
	22 mm	x	0,32	=	
	28 mm	x	0,49	=	
Edelstahlwellrohr	DN16	x	0,21	=	
	DN20	x	0,33	=	
Gebrauchsfertige Solar-Flüssigkeit (Propylenglykol/Wasser 40/60 %)				=	

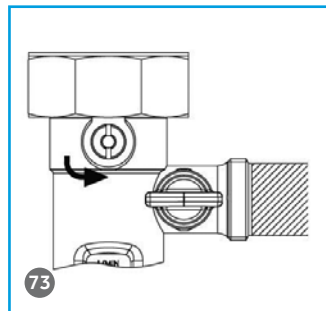
## BEFÜLLEN/ENTLÜFTEN

### Pumpenentlüftung



1. Stellen Sie die Kugelhähne der Solarstation jeweils in die Position wie in Bild 72 abgebildet (Winkelstellung des Thermometergriffes im Vorlauf 90° Farbe rot, Rücklauf Farbe blau).

2. Schalten Sie die Befüll- und Spülstation ein.

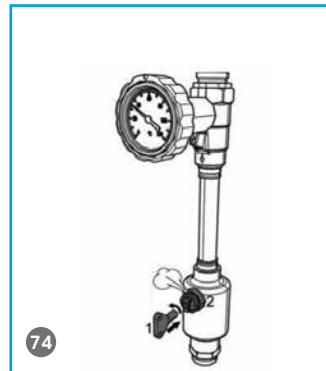


3. Öffnen Sie den oberen Kugelhahn an der Durchflussmess- und Einstellvorrichtung, indem Sie die Stellschraube in die senkrechte Position drehen (Bild 73).

4. Schließen Sie nach ca. 1 Minute den Entleerungskugelhahn der Durchflussmess- und Einstellvorrichtung und den Kugelhahn der Sicherheitsgruppe.

5. Schalten Sie die Befüll- und Spülstation ab.

6. Bringen Sie die Sperrventile wieder in Betriebsstellung.



### Entlüftung der Anlage

Entlüften der Solaranlage nach dem Befüllen am Entlüfterstopfen des Luftfangs, bis die Solar- Flüssigkeit sauber und blasenfrei austritt.

### Hinweis:

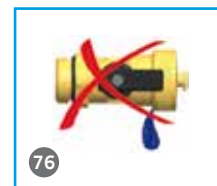
Ein Wiederholen des Entlüftungsvorgangs in den ersten Monaten nach Inbetriebnahme wird empfohlen.

## ABSCHLIESSENDE ARBEITEN

Die Schläuche der Befüllstation abnehmen und die Verschlüsse auf die KFE-Hähne schrauben.



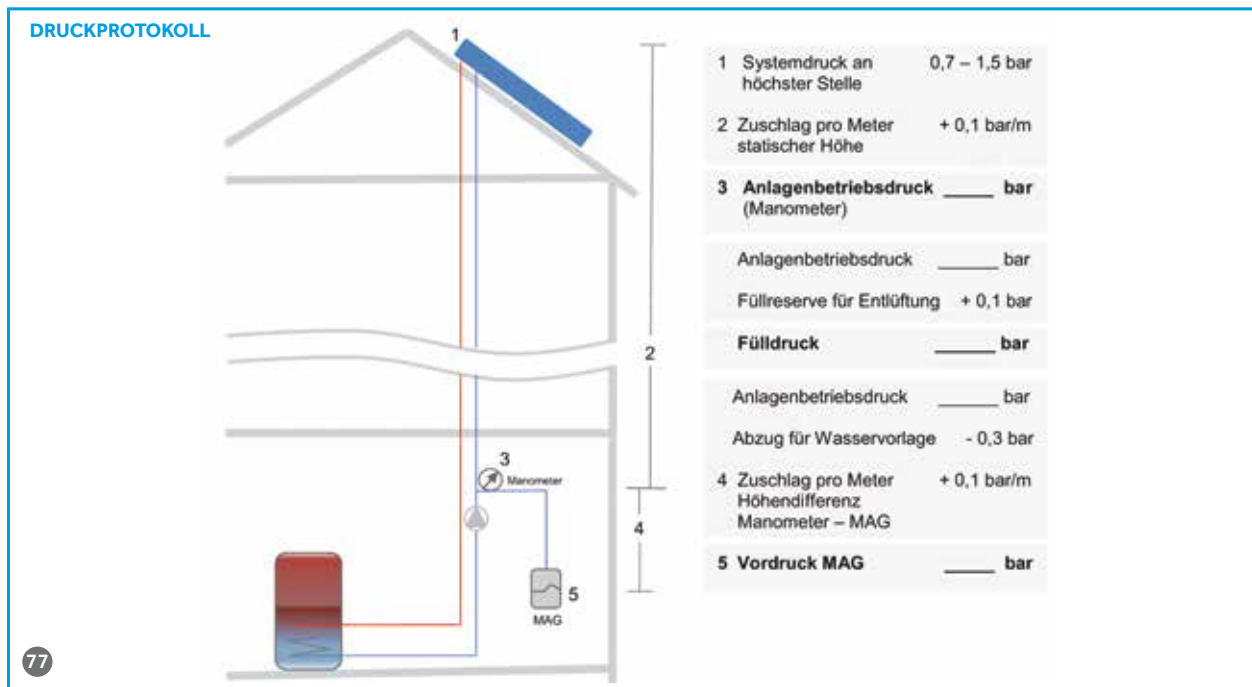
Alle Kugelhähne in Betriebsstellung drehen.



Die Anlage nochmals auf Dichtheit überprüfen. Die vordere Isolierschale der Solarstation anbringen, die Thermometer einstecken.

Die Anlage ist nun betriebsbereit und muss nur noch eingestellt werden.

# Solarwärme-System Thermokollektor



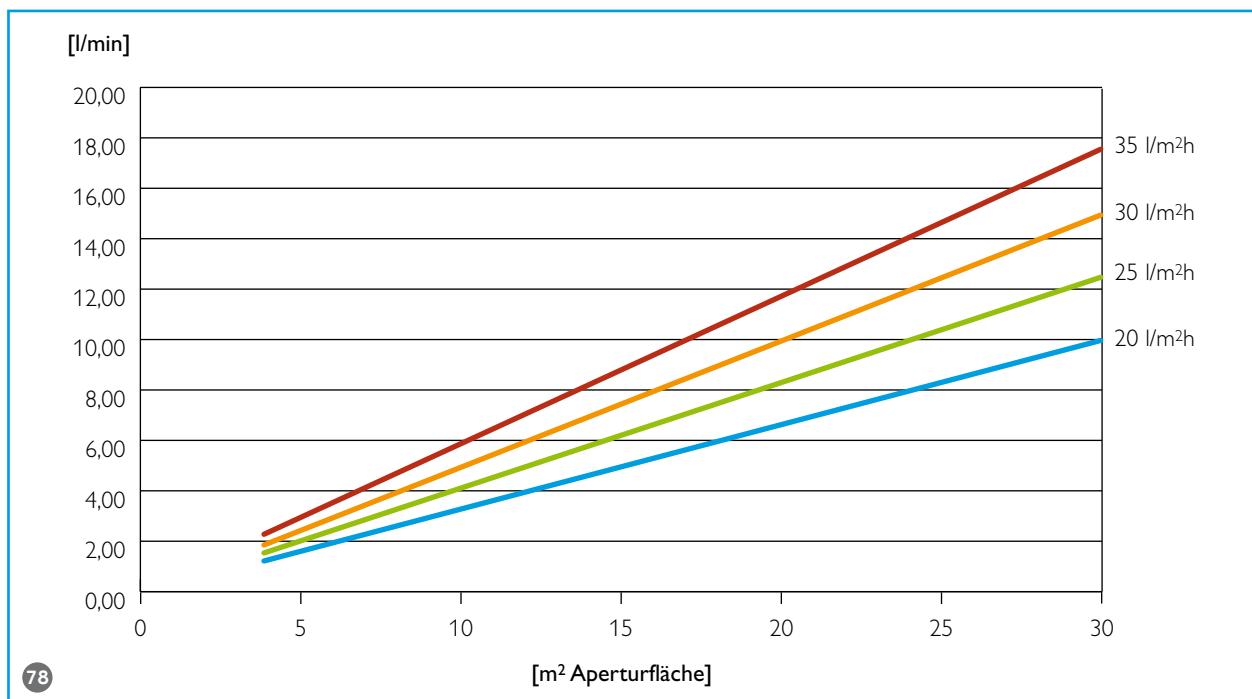
## 22.5. EINSTELLEN DES ANLAGENBETRIEBSDRUCK, FÜLLDRUCK, VORDRUCK MAG

Einen entscheidenden Einfluss auf Effizienz und Lebensdauer einer Solaranlage hat die Einstellung der richtigen Druckverhältnisse in der Solaranlage.

Ermittlung der Druckverhältnisse mit Hilfe des Druckprotokolls Bild 77.

## 22.6. EINSTELLUNG DES VOLUMENSTROMS

Die Solaranlage arbeitet nur effektiv, wenn der Volumenstrom von Kollektorkreis und Speicherladekreis richtig eingestellt ist. Empfohlen wird ein Durchfluss im High Flow Verfahren von 35 kg (Liter)/m<sup>2</sup> Stunde (kg/m<sup>2</sup>xh) . Werden zwei Kollektoren in Reihe geschaltet, ist der Durchfluss in Low Flow 20 kg (Liter)/m<sup>2</sup> Stunde (kg/m<sup>2</sup>xh) vorzunehmen. Die Einstellung am Durchflussmengenbegrenzer erfolgt in Liter (kg)/min. Den richtigen Volumenstrom für Braas Kollektoren entnehmen Sie dem Diagramm (Bild 78):

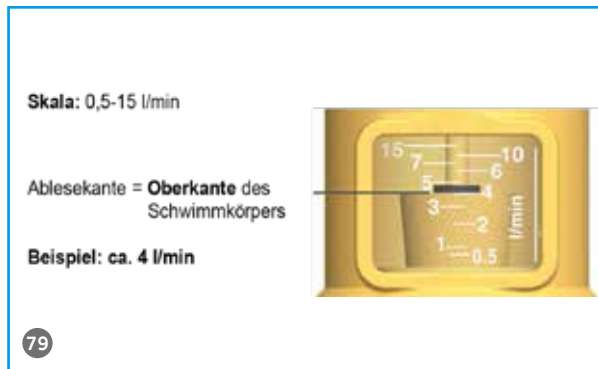


# Solarwärme-System Thermokollektor

## Ablauf

Der Volumenstrom sollte möglichst bei Betriebstemperatur bis 60 °C Kollektortemperatur eingestellt werden.

Hinweis: Die Einstellung an der Solarpumpengruppe (Durchflussmengenbegrenzer) ist nach der Vorschrift des Herstellers durchzuführen.



## 23. JÄHRLICHE WARTUNG

Prinzipiell ist eine Solaranlage eine weitestgehend wartungsfreie Konstruktion. Dennoch empfiehlt es sich eine jährliche Wartung der Solaranlage vorzunehmen. Dies wirkt sich auf die die Leistungsfähigkeit und die verlängerte Lebensdauer der Anlage aus.

Im Rahmen der Wartung werden folgende Details überprüft: Braas Solar-Flüssigkeit, Druckverhältnisse, Ablagerung im Trinkwasserspeicher, Magnesiumschutzanode und Regelung. Der Wartungsprozess sollte protokolliert werden (siehe Inbetriebnahme und Wartungsprotokoll).

Die zu prüfenden Details werden im Folgenden näher dargelegt.

### 23.1. FROSTSCHUTZPRÜFUNG BRAAS FLUID (TYFOCOR L)

Umrechnungstabelle zur Bestimmung des Eisflockenpunktes

TYFOCOR® L Konzentrat	Eisflockenpunkt (nach ASTM D 1177)	Kälteschutz (berechnet)	Stockpunkt (nach DIN 51583)
25 Vol.-%	-10,7 °C	-11,5 °C	-12,3 °C
30 Vol.-%	-14,0 °C	-15,0 °C	-16,0 °C
35 Vol.-%	-17,6 °C	-19,0 °C	-20,4 °C
40 Vol.-%	-21,5 °C	-23,7 °C	-26,0 °C
45 Vol.-%	-26,0 °C	-29,6 °C	-33,3 °C
50 Vol.-%	-32,4 °C	-38,2 °C	-44,0 °C
55 Vol.-%	-40,4 °C	-48,5 °C	< -50 °C
60 Vol.-%	-48,4 °C	< -50 °C	< -50 °C

**Hinweis:** Braas Solar-Flüssigkeit kann nur mit einem Refraktometer gemessen werden. Braas Fertiggemisch wird mit 40% TYFOCOR L ausgeliefert.

**Mischbarkeit:** Es ist mit allen handelsüblichen Frostschutzmitteln auf Basis Propylenglykol mischbar. Wir empfehlen jedoch vor einer Vermischung von Braas Fluid mit anderen Produkten die Rücksprache mit unserer Anwendungstechnik.

## Messverfahren

- 1–2 Tropfen der Solar-Flüssigkeit auf die Prismenoberfläche aufbringen. Dann die Beleuchtungsplatte auf die Prismenoberfläche drücken.
- Das spitze Ende des Refraktometers gegen das Licht halten und das Okular so drehen, bis die Grenzlinie sichtbar wird.
- Diese Grenzlinie zeigt den Wert für die gemessene Solar-Flüssigkeit.

## Verhaltensregeln beim Messen:

- Messung nur bei 20 °C Flüssigkeitstemperatur durchführen.
- Ist die Prismenfläche verunreinigt, ist eine exakte Messung nicht möglich.
- Nach dem Messen ist die Flüssigkeit von der Prismenfläche zu entfernen.
- Das Refraktometer nicht unter fließendem Wasser reinigen.

## Prüfung Solarflüssigkeit

Der Frostschutzgrad wird direkt abgelesen.

- Bereich von 0 bis -50 °C

## Messbare Flüssigkeiten:

- Solar-Flüssigkeit (Gemische aus Propylenglykol und Wasser)



## Frostschutzprüfung des pH-Wertes

Solar-Flüssigkeiten auf Basis von Propylenglykol-Wasser altern bei Betrieb in Solaranlagen. Einflussfaktoren sind hohe Temperaturen, falsche Druckwerte und die Dauer der Belastung. Die Alterung wird zusätzlich durch Sauerstoff (Luft) und Verunreinigungen wie z. B. Kupfer und Zunder gefördert.

Veränderungen werden durch Dunkelfärbung bzw. Trübung sichtbar. Lange anhaltende Kollektortemperaturen (>200 °C) entwickeln einen typischen stechenden, verbrannten Geruch. Durch die vermehrten festen, in der Solar-Flüssigkeit nicht mehr löslichen Zersetzungsprodukte des Propylenglykol bzw. durch Hemmstoffe wird die Flüssigkeit nahezu schwarz.

Die Prüfung des pH-Wertes erfolgt mit handelsüblichen pH-Teststreifen. Liegt das Ergebnis über 8,0, so ist alles in Ordnung. Unter 7,5 sollte die Flüssigkeit gewechselt werden.



# Solarwärme-System Thermokollektor

## Hinweise Verwendung Wärmeträgermedium

Die nationalen Vorschriften, insbesondere zum Gewässer- und Trinkwasserschutz, sind einzuhalten. In den Kollektoren dürfen als Wärmeträgermedium keine halogenierten Kohlenwasserstoffe eingesetzt werden. Das Wärmeträgermedium darf zudem keine Inhaltsstoffe enthalten.

- die aufgrund einer Rechtsverordnung nach § 14 Chemikaliengesetz als gefährlich eingestuft wurden
- die im „Katalog wassergefährdender Stoffe“ in seiner jeweils gültigen Fassung in die Wassergefährdungsklasse 2 oder 3 (WGK 2 oder 3) eingestuft sind
- die nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in jeweils gültiger Fassung eine Kennzeichnung erforderlich machen (Grundlage hierfür ist die Definition „Gefährlicher Stoff/Gefährliche Zubereitung“, entsprechend § 3a Chemikaliengesetz)
- die eine Kennzeichnung als „umweltgefährlich“ gemäß der jeweils gültigen EG-Verordnung erforderlich machen.

Derzeit gültig: Richtlinie der Kommission vom 20. Januar 2009 zur Anpassung an den technischen Fortschritt der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

## 23.2. VORDRUCKPRÜFUNG AM MAG

Die Kontrolle des Vordrucks des Membranausdehnungsgefäßes erfolgt mit einem Luftdruckprüfer.



Der Vordruck im Auslieferungszustand liegt bei Membranausdehnungsgefäßen für Solaranlagen bei 2,5 bar. Eine exakte Einstellung ist mit Hilfe des Druckprotokolls /Bild 78) empfehlenswert. Der eingestellte Vordruck muss im Inbetriebnahme- und Wartungsprotokoll vermerkt werden. Auch ein Vermerk auf dem MAG ist hilfreich.



### Hinweise:

- Der Vordruck kann nur im drucklosen Zustand gemessen werden.
- Schließen Sie hierzu das Kappenventil für die Messung.



## 23.3. ANLAGENBETRIEBSDRUCKPRÜFUNG

Die Prüfung des Anlagendrucks sollte bei kalten Kollektoren durchgeführt werden. Kontrollieren Sie, ob der Anlagenbetriebsdruck dem Wert aus dem Druckprotokoll (Seite 617 Bild 77) des Inbetriebnahmeprotokolls entspricht.

Ist er zu gering, muss Flüssigkeit nachgefüllt werden. Bei starkem Druckverlust sollte die Anlage unbedingt auf Dichtheit und Leckagen geprüft werden.

## 23.4. WARTUNGS- UND INBETRIEBNAHMEPROTOKOLL

Jede Inbetriebnahme und Wartung sollte protokolliert werden. Damit ist das Protokoll ein fester Bestandteil der Anlagendokumentation und Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Übergabe an den Betreiber der Solaranlage.

Mit den Braas Inbetriebnahmeprotokoll werden sie durch den gesamten Ablauf einer Inbetriebnahme geführt.

Folgende Werte sind zu dokumentieren:

- Drucknachweis der Solaranlage Druckprotokoll (siehe Bild 78)
- Hersteller und Typ der Solar-Flüssigkeit
- Prüfwerte von Dichte und Eisflockenpunkt (Frostschutzprüfung) der Solar-Flüssigkeit
- pH-Wert der Solar-Flüssigkeit nach Befüllen und Entlüftung
- Reglereinstellungen
- Installationsbetrieb
- Betreiber und Anlagenplaner

# Solarwärme-System Thermokollektor

## INBETRIEBNAHME- UND WARTUNGSPROTOKOLL

Protokoll ist Bestandteil der Garantiekunde. Bitte bei Ihren Produktunterlagen aufbewahren.

Fachbetrieb
-------------

### Anlagenstandort

Name .....

Straße .....

PLZ .....

Ort .....

E-Mail .....

Telefon (privat) .....

Telefon (Büro) .....

### Daten zur Anlage

Seriennummer des Kollektors .....

Kollektorfläche ..... m<sup>2</sup>      Anzahl (bei mehreren Kollektorfeldern) .....

Solaranlage für       Warmwasserbereitung       Heizungsunterstützung       Schwimmbaderwärmung

Kollektor      Typ .....      Jahr der Inbetriebnahme .....

Warmwasserspeicher      Typ .....

Puffer-Kombispeicher      Typ .....

Übergabestation      Typ .....

Frischwasserstation      Typ .....

Ausdehnungsgefäß      Typ .....      Größe .....      Hersteller .....

Wärmeträgermedium      Typ .....      Hersteller .....

Regelung      Typ .....      Hersteller .....

Solarpumpe      Typ .....      Hersteller .....

Schwimmbadwärmetauscher      Typ .....      Hersteller .....

Neuinstallation      am .....

Letzte Wartung      am .....

Stand Wärmemengenzähler      alt .....

Stand Wärmemengenzähler      neu .....

Lufttemperatur außen .....

Strahlungsleistung geschätzt ..... W/m<sup>2</sup>

Uhrzeit .....

bzw. Wetterlage .....

Anlage nach Schaltplan installiert       Ja       Nein

Wärmedämmung Solarkreis Dämmstärken nach EnEV       Ja       Nein

Solarkreis an Potentialausgleich angeschlossen       Ja       Nein





# Technische Details

Nachstehende technische Details stellen eine Auswahl von Ausführungsmöglichkeiten dar. So sind z. B. Dachdeckungen, Dachsystemteile oder Wärmedämmschichten austauschbar. Varianten beim Braas 7GRAD Dach bedürfen der Zustimmung.

Diese oder auch andere Detailausführungen sind beim jeweiligen Bauvorhaben – je nach Dachkonstruktion, Nutzung und klimatischen Anforderungen – auf den Dachaufbau sowie die vorgesehenen Produkte abzustimmen.

Traufe	<b>578</b>
First	<b>585</b>
Grat	<b>589</b>
Pult	<b>591</b>
Ortgang	<b>595</b>
Dachknick	<b>602</b>
Dachgraben	<b>603</b>
Dachdurchgänge	<b>604</b>
Belichtung	<b>606</b>
Kehle	<b>608</b>
Wandanschluss	<b>610</b>
Kaminanschluss	<b>613</b>
Brandwand	<b>616</b>
Photovoltaik	<b>618</b>
Thermokollektor	<b>621</b>
Außenwandbekleidung	<b>624</b>





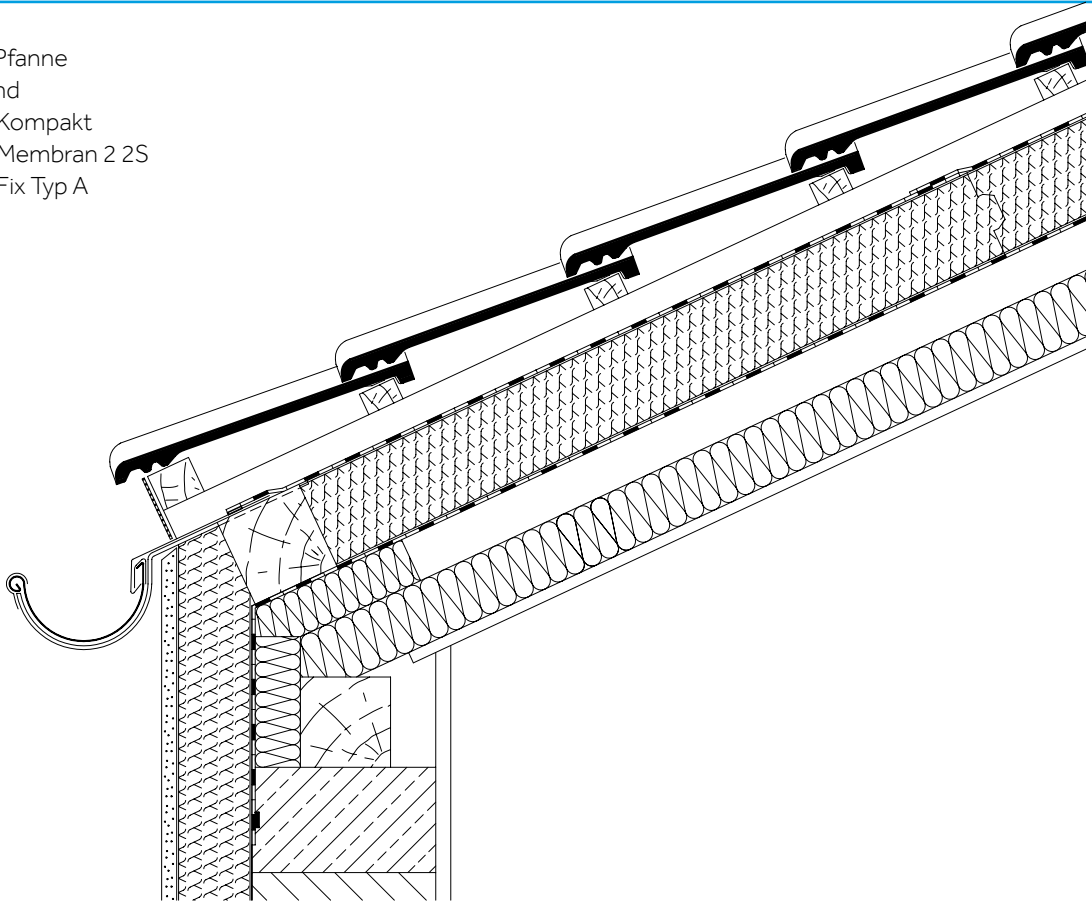


# Traufe

Maßstab 1 : 10

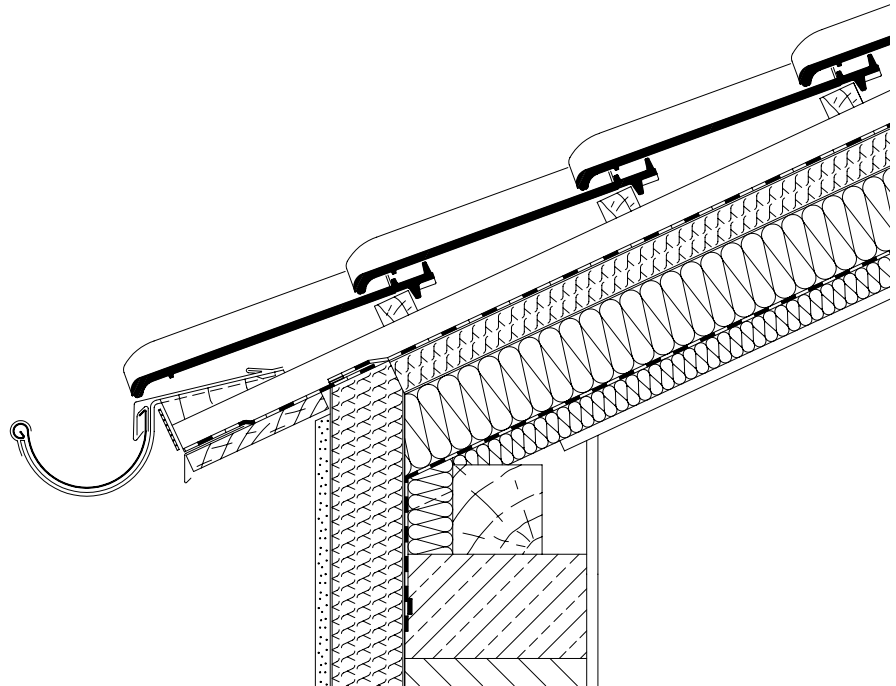
## Traufe 1

- Frankfurter Pfanne
- Lüftungsband
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Fix Typ A
- Dachrinne



## Traufe 2

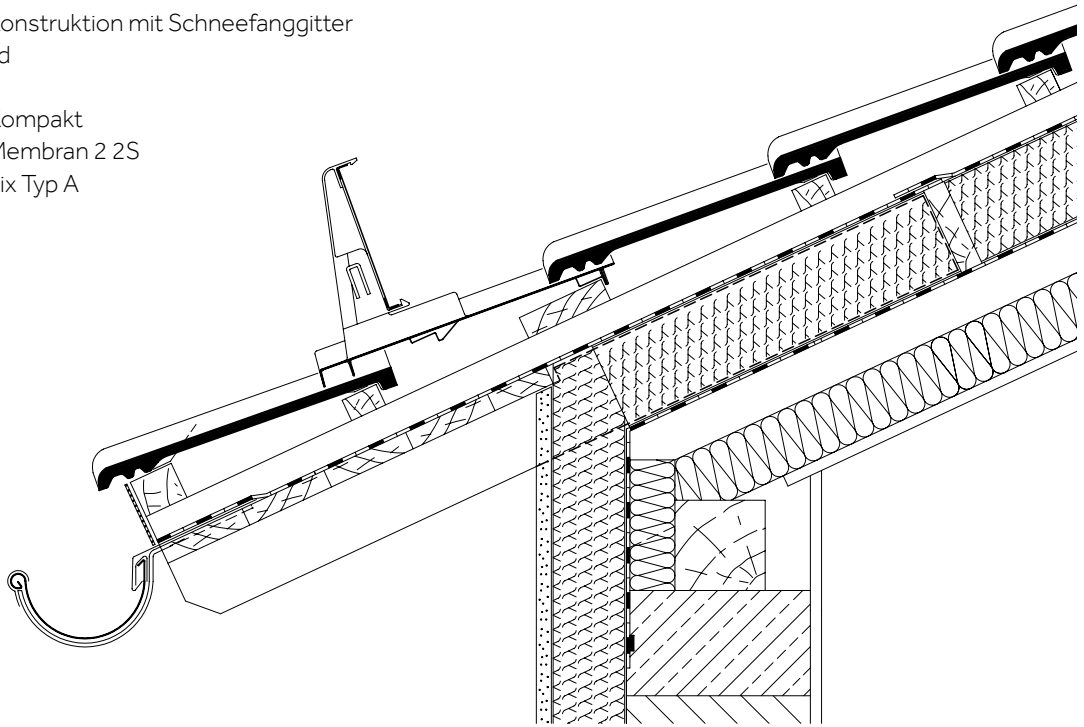
- Rubin 13V
- Lüftungsband
- DivoDämm Pro
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Fix Typ A
- Dachrinne



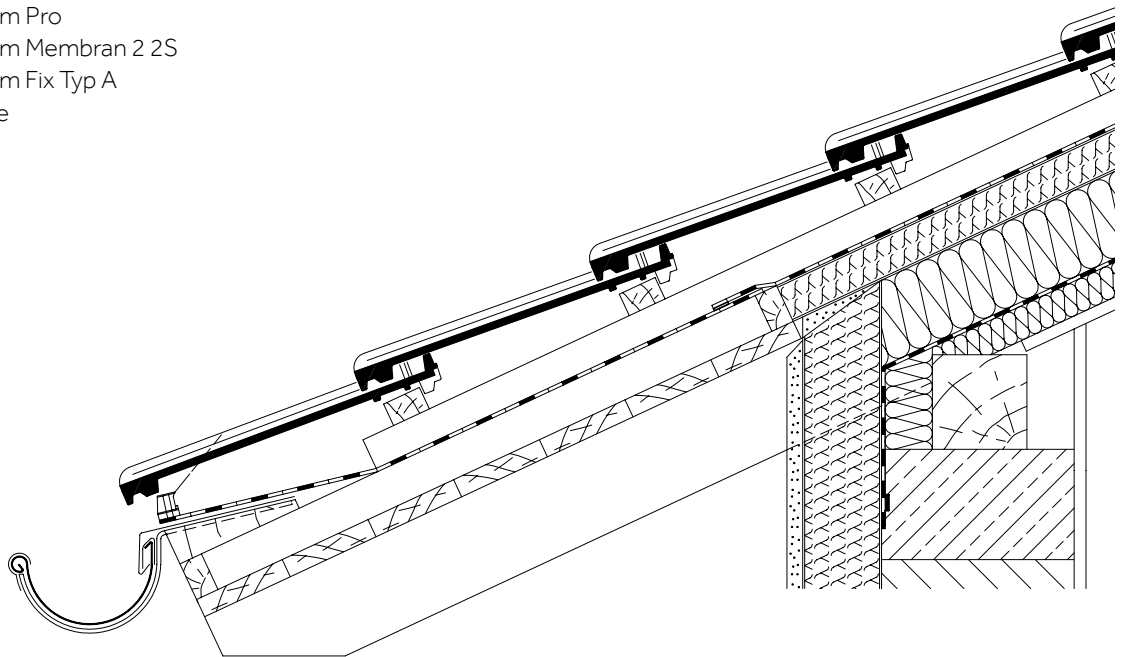
Maßstab 1 : 10

**Traufe 3**

Frankfurter Pfanne  
 Schneefangkonstruktion mit Schneefanggitter  
 Lüftungsband  
 Divoroll  
 DivoDämm Kompakt  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Fix Typ A  
 Dachrinne

**Traufe 4**

Granat 13V  
 Aero-Traufelement  
 Divoroll  
 DivoDämm Pro  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Fix Typ A  
 Dachrinne



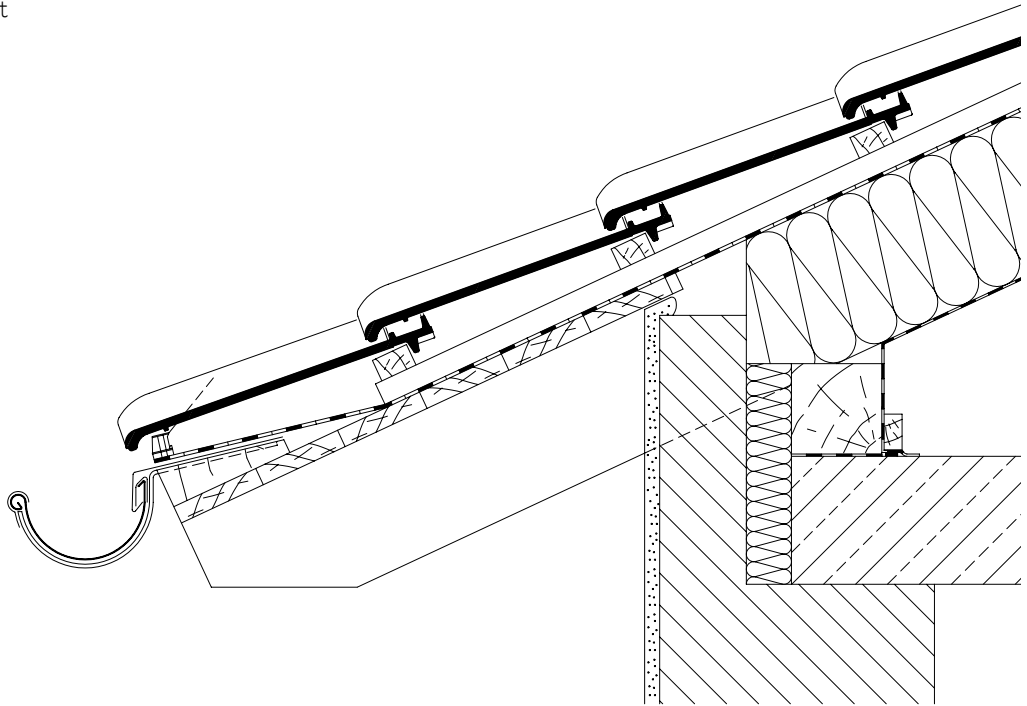


# Traufe

Maßstab 1 : 10

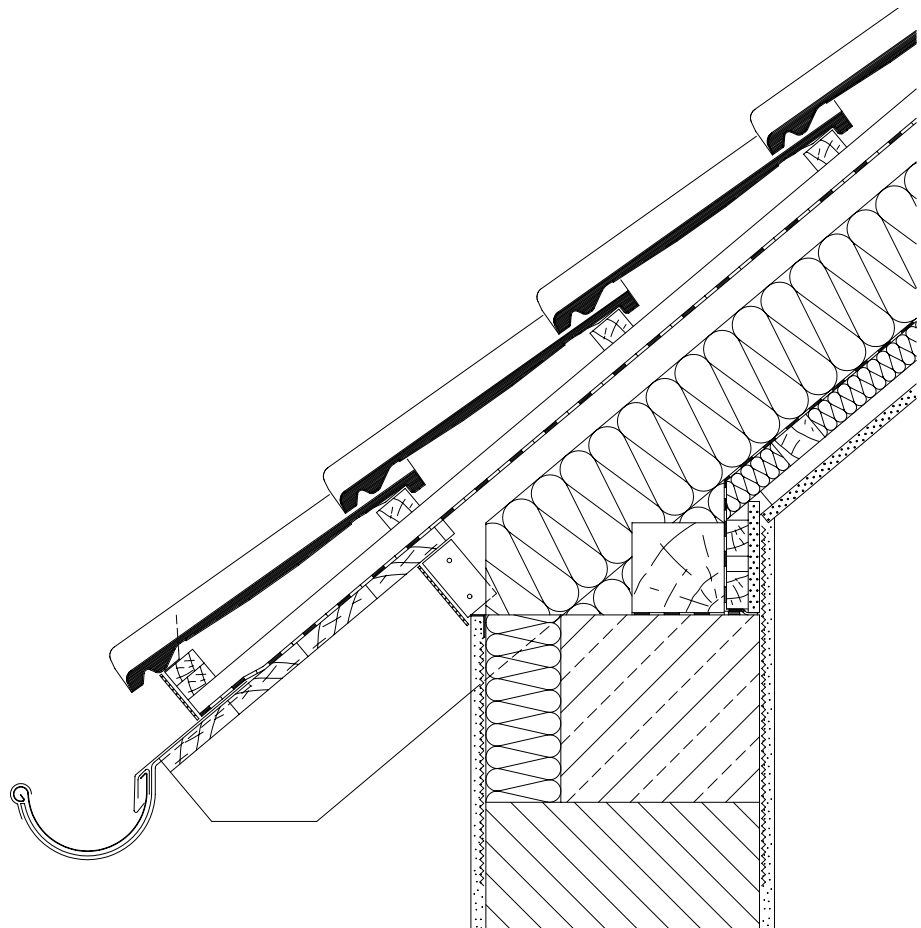
## Traufe 5

Rubin 13V  
Aero-Traufelement  
Divoroll  
Dachrinne



## Traufe 6

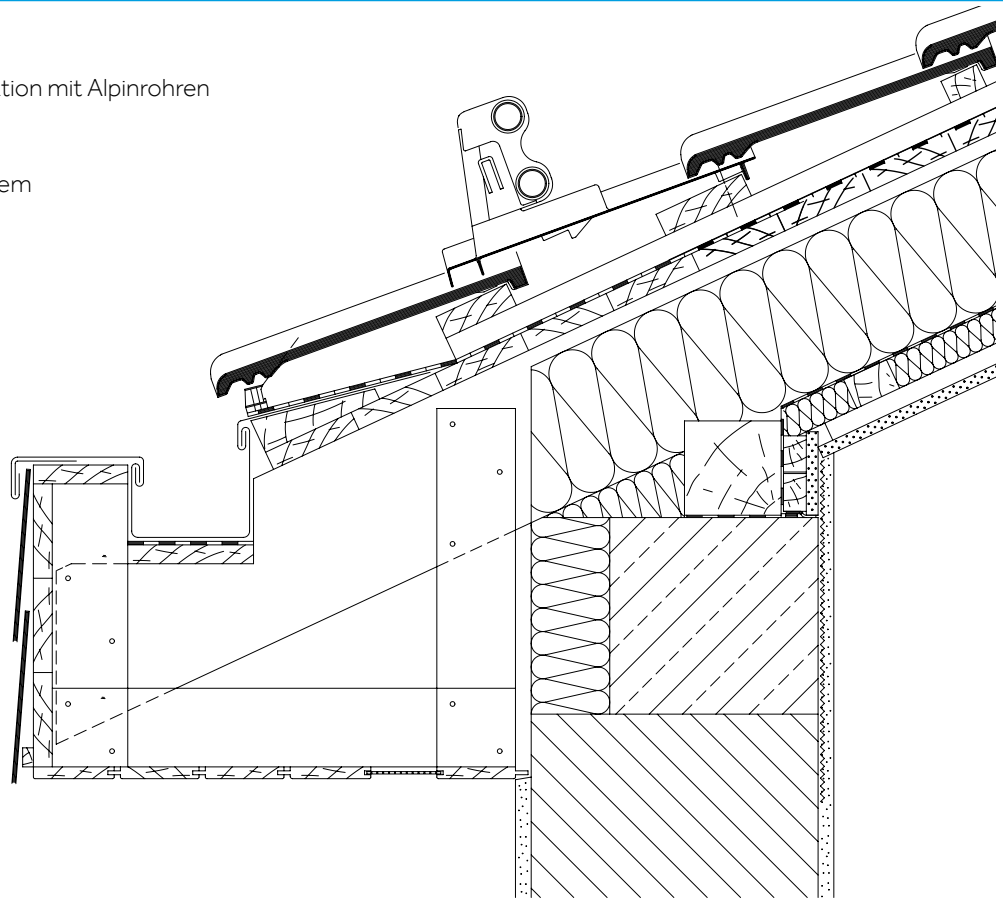
Harzer Pfanne 7  
Traufgitter  
Lüftungsband  
Divoroll  
Dachrinne



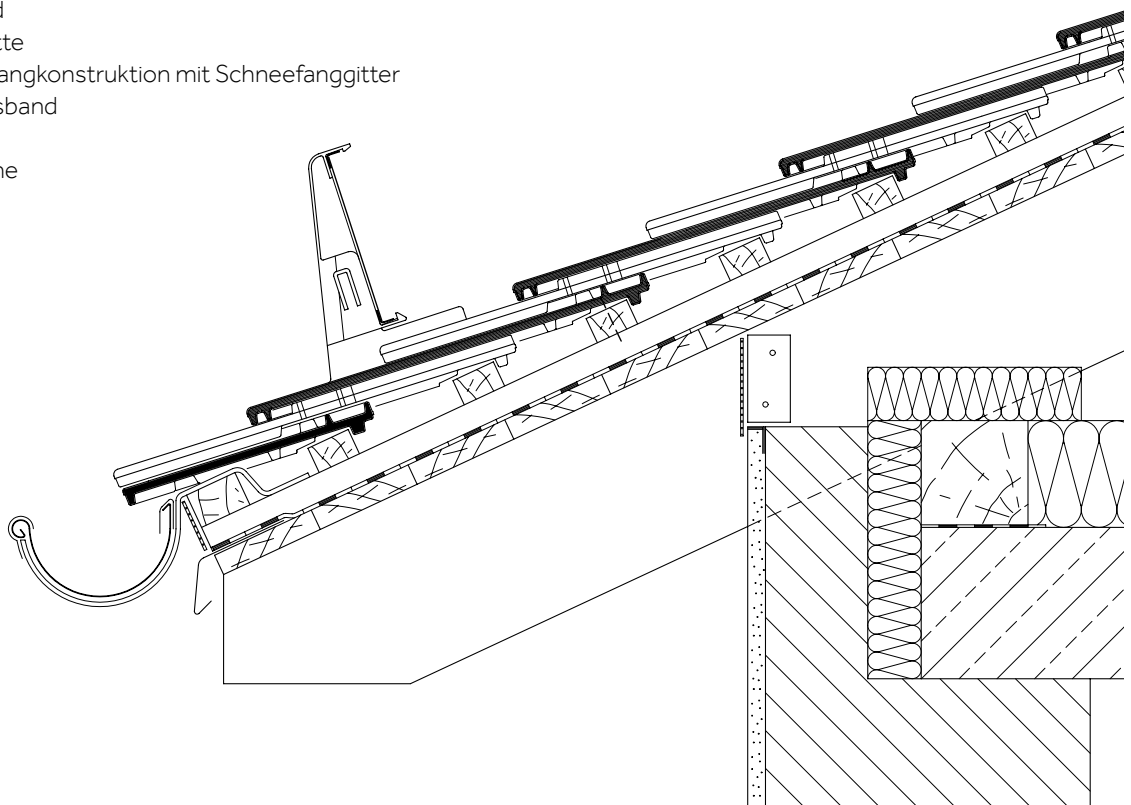
Maßstab 1 : 10

**Traufe 7**

Frankfurter Pfanne  
 Schneefangkonstruktion mit Alpinrohren  
 Aero-Traufelement  
 Lüftungsband  
 Divoroll Top RU-System

**Traufe 8**

Smaragd  
 Traufplatte  
 Schneefangkonstruktion mit Schneefanggitter  
 Lüftungsband  
 Divoroll  
 Dachrinne

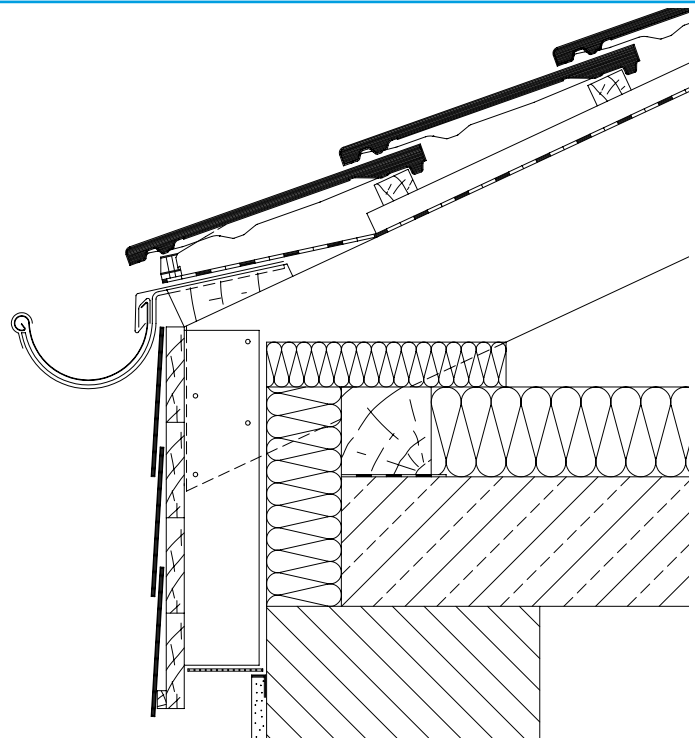


# Traufe

Maßstab 1 : 10

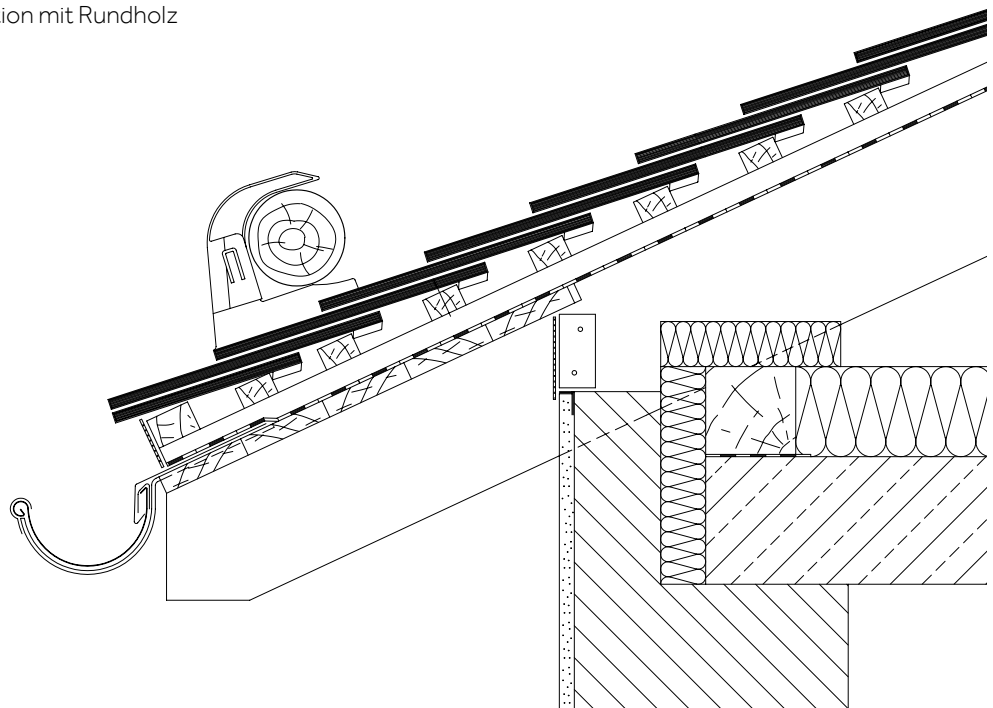
## Traufe 9

- Tegalit
- Aero-Traufelement
- Divoroll
- Lüftungsband
- Dachrinne



## Traufe 10

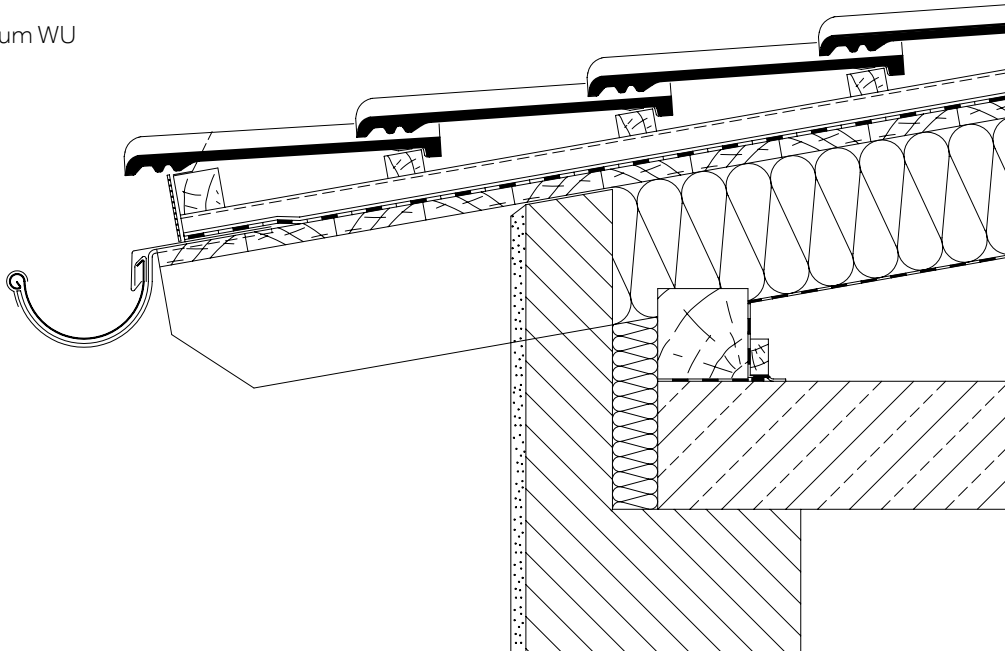
- Opal Standard
- Traufplatte
- Schneefangkonstruktion mit Rundholz
- Lüftungsband
- Dachrinne



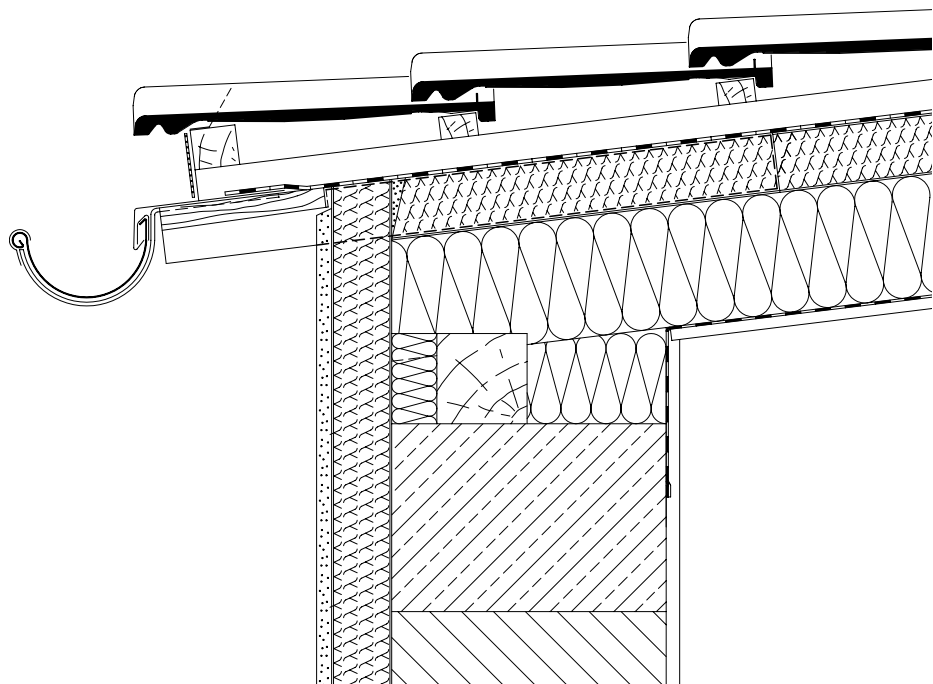
Maßstab 1 : 10

**Traufe 11**

Frankfurter Pfanne  
 Lüftungsband  
 Divoroll Premium WU  
 Traufstreifen  
 Dachrinne

**Traufe 12 Braas 7GRAD Dach**

Harzer Pfanne F+  
 Lüftungsband  
 Divoroll Top RU  
 Dachrinne

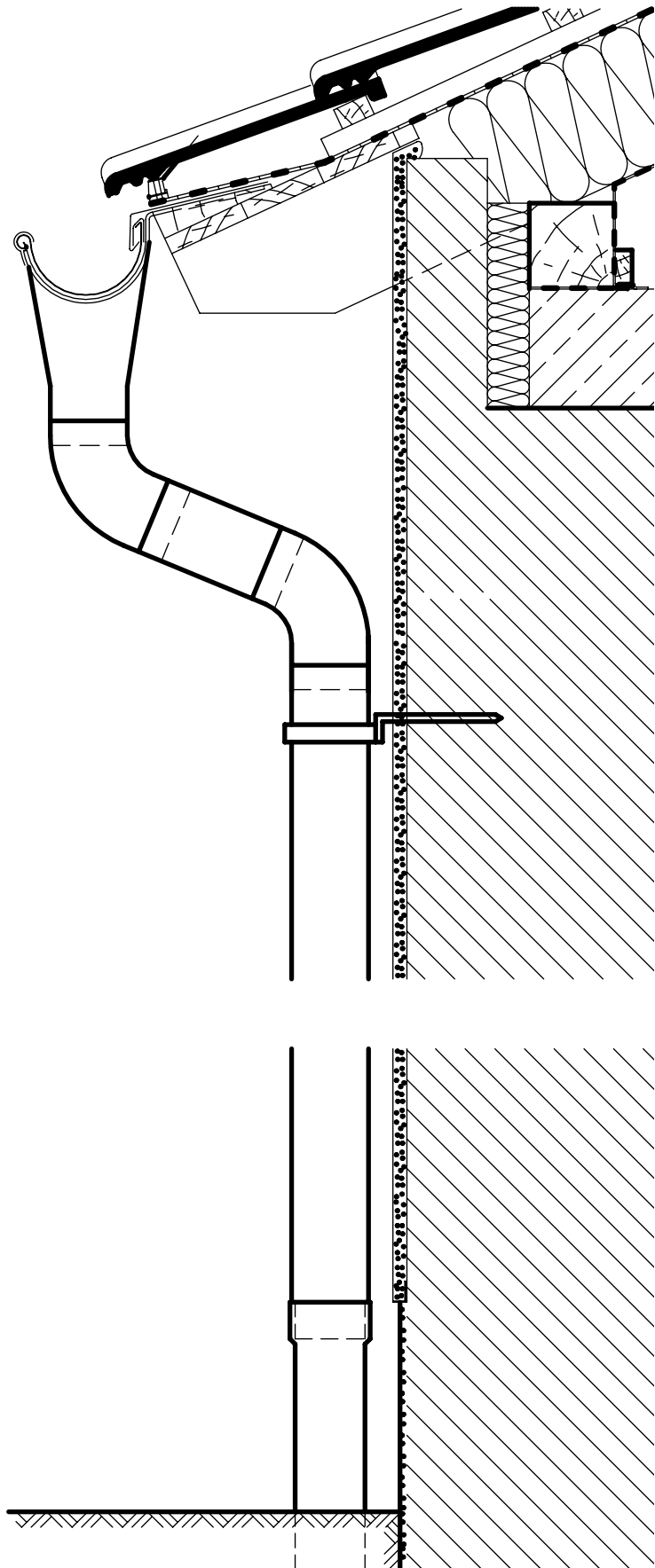


# Traufe

Maßstab 1 : 10

## Traufe 13

- Dachrinne
- Rinnenhaken
- Rinnenabgang
- Fallrohrbogen
- Fallrohrmuffe
- Rohrschelle
- Fallrohr

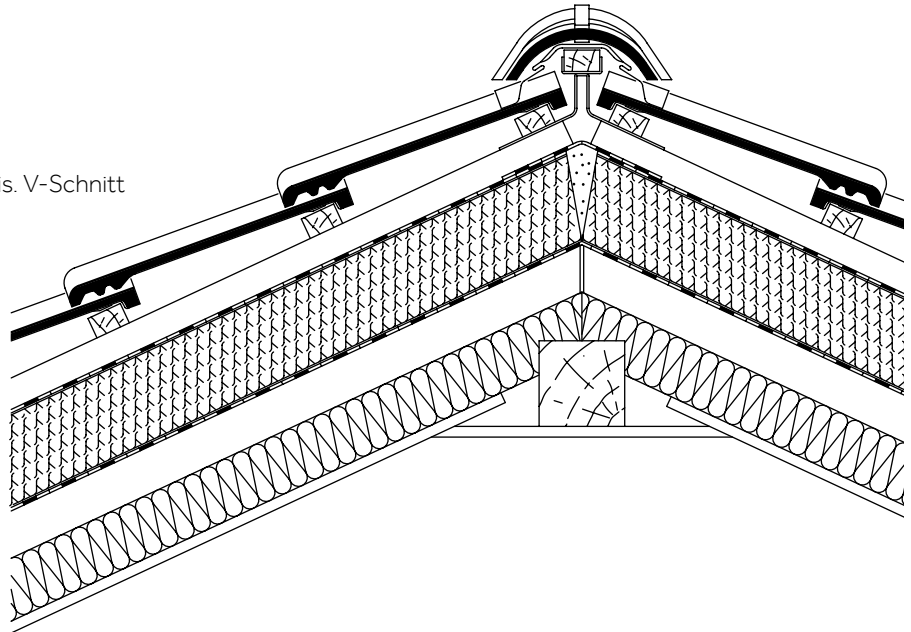




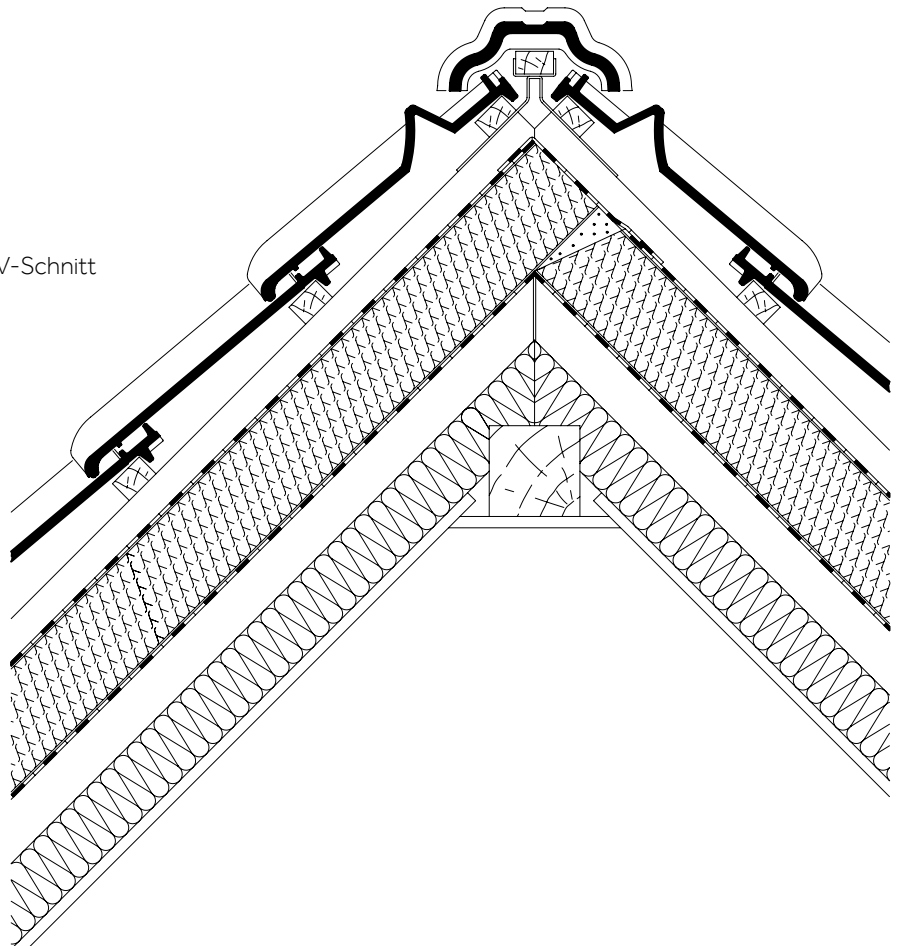
Maßstab 1 : 10

**First 1**

Frankfurter Pfanne  
 Firststein  
 Firstklammer  
 Figaroll  
 Firstlattenhalter  
 DivoDämm Kompakt mit zweis. V-Schnitt  
 First-/Kehlband  
 DivoDämm Membran 2 2S

**First 2**

Rubin 13V  
 Sattelfirst HO  
 Firstklammer HO + N  
 Firstanschlussziegel  
 Firstlattenhalter  
 DivoDämm Kompakt mit eins. V-Schnitt  
 First-/Kehlband  
 DivoDämm Membran 2 2S

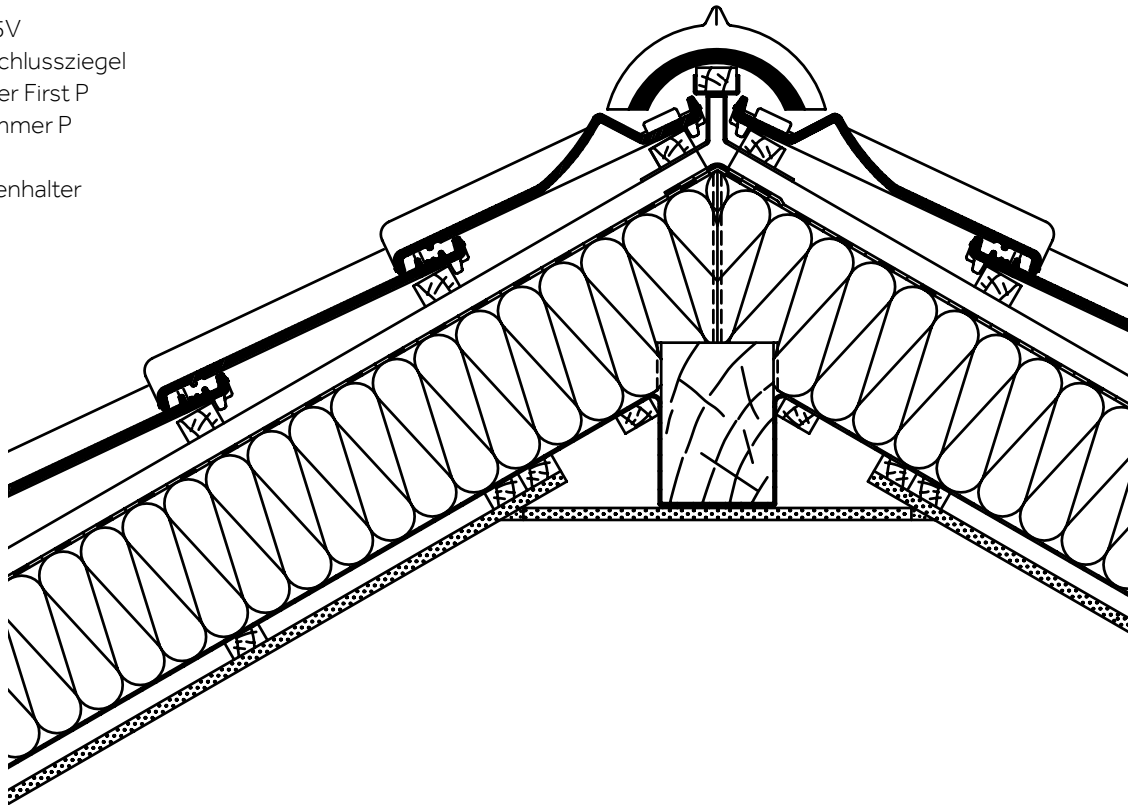


# First

Maßstab 1 : 10

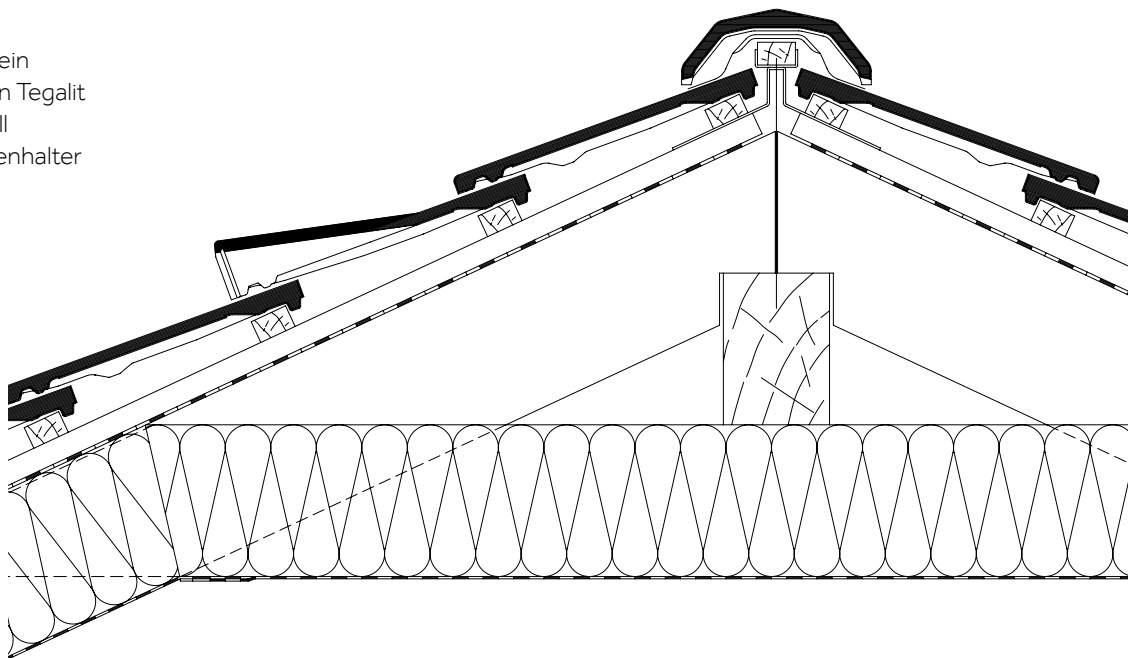
## First 3

- Rubin 15V
- Firstanschlussziegel
- Konischer First P
- Firstklammer P
- Figaroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll



## First 4

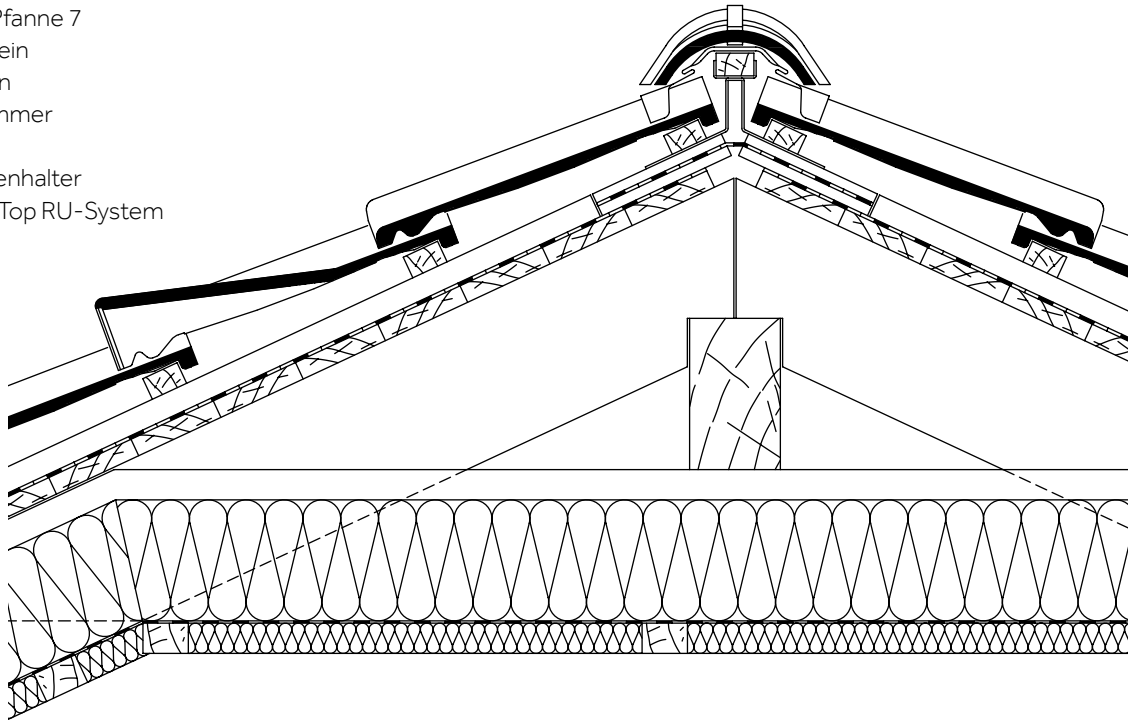
- Tegalit
- Lüfterstein
- Firststein Tegalit
- Metallroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll



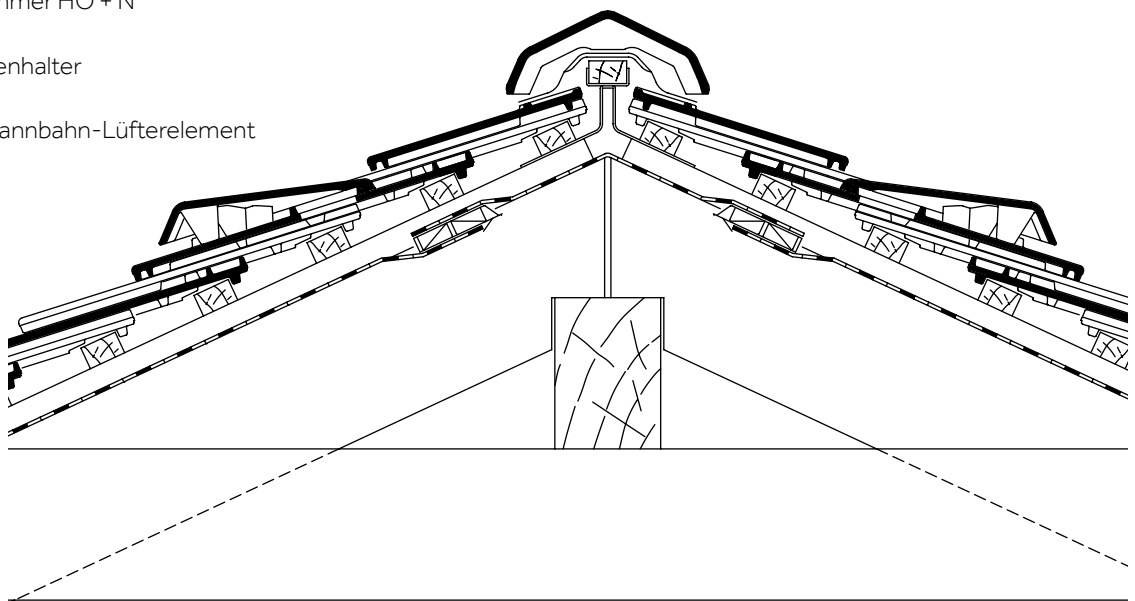
Maßstab 1 : 10

**First 5**

Harzer Pfanne 7  
 Lüfterstein  
 Firststein  
 Firstklammer  
 Figaroll  
 Firstlattenhalter  
 Divoroll Top RU-System

**First 6**

Smaragd  
 Firstplatte  
 Lüfterziegel  
 Linienfirst N  
 Firstklammer HO + N  
 Figaroll  
 Firstlattenhalter  
 Divoroll  
 Unterspannbahn-Lüfterelement

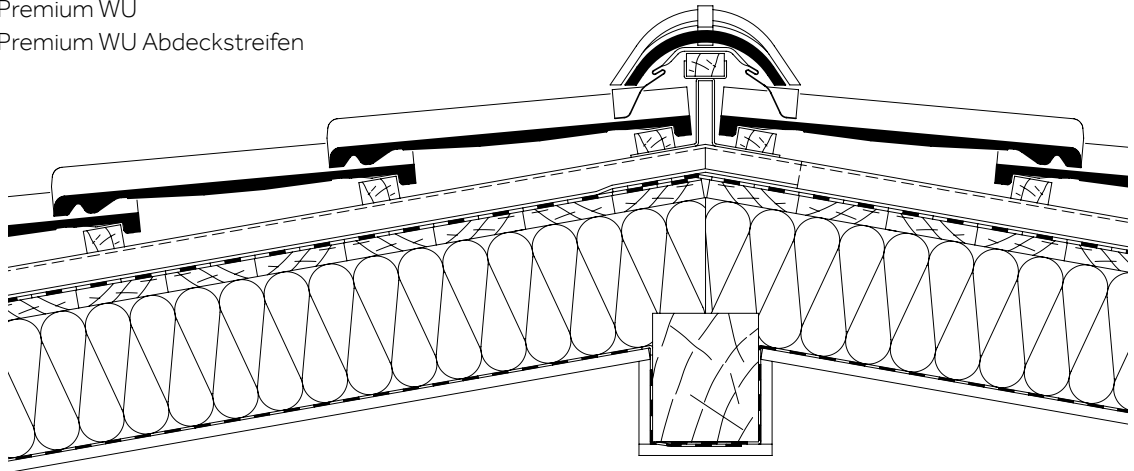


# First

Maßstab 1 : 10

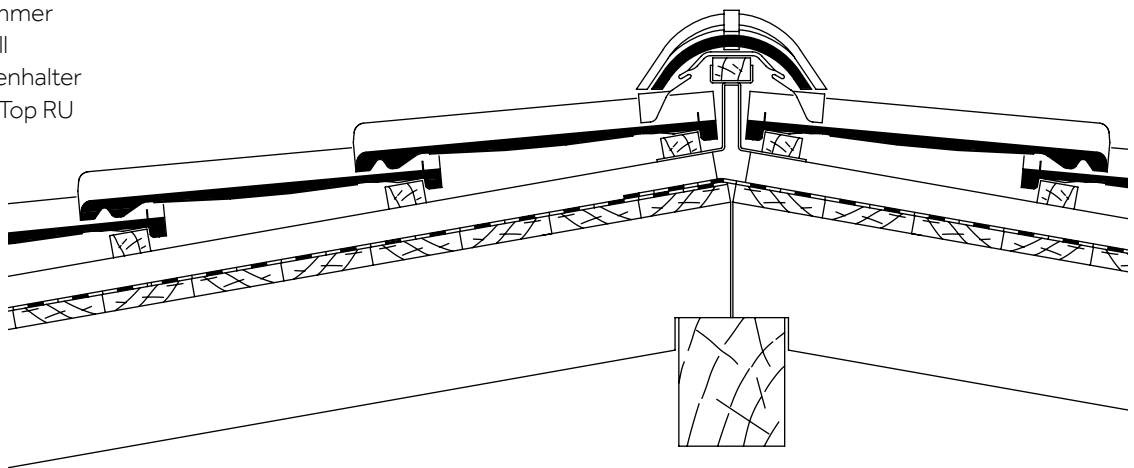
## First 7

- Harzer Pfanne 7
- Firststein
- Firstklammer
- Figaroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll Premium WU
- Divoroll Premium WU Abdeckstreifen



## First 8 Braas 7GRAD Dach

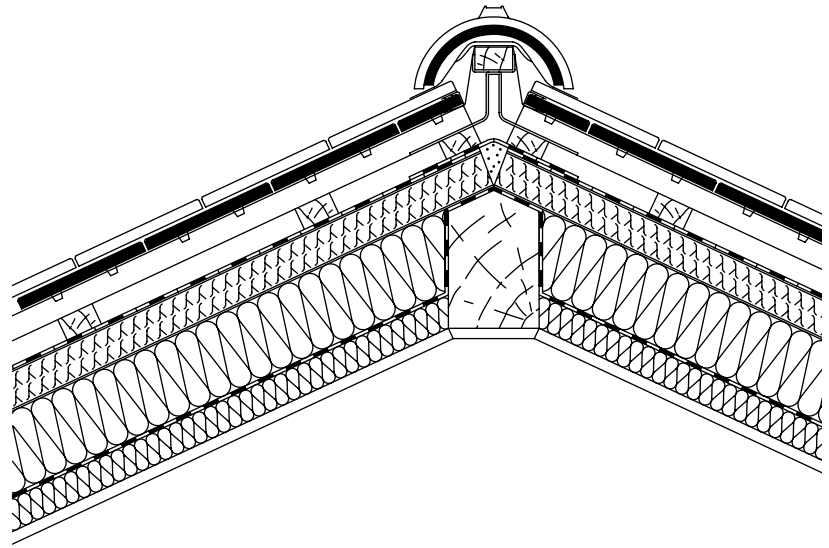
- Harzer Pfanne F+
- Firststein
- Firstklammer
- Metallroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll Top RU



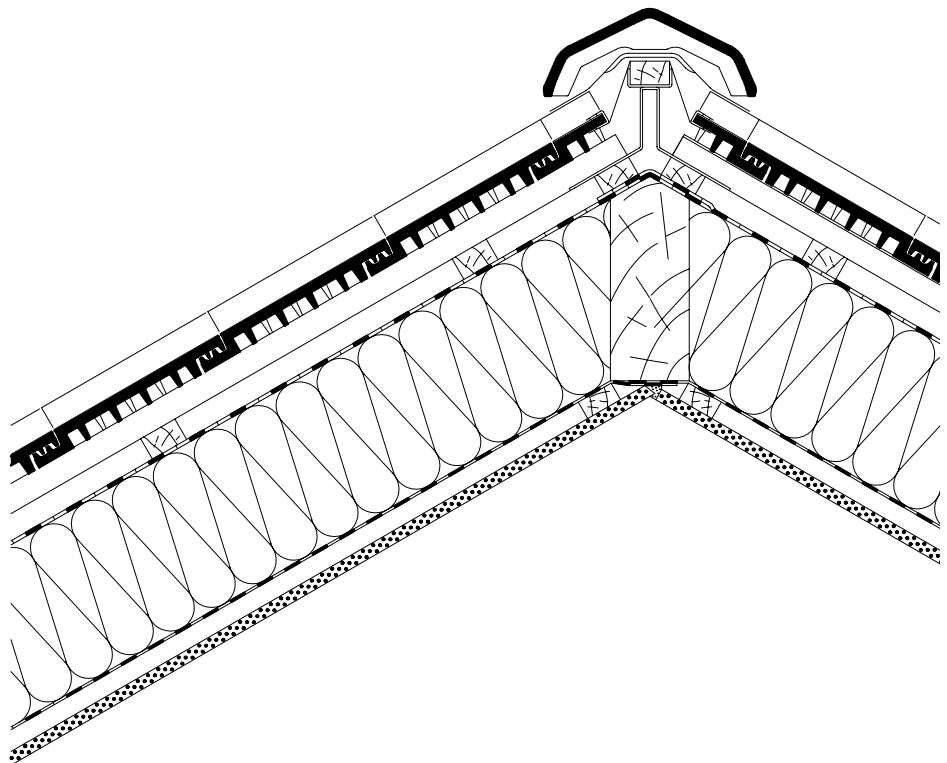
Maßstab 1 : 10

**Grat 1**

Opal Standard  
 Kehl-/Gratklammer  
 Konischer First HO  
 Firstklammer HO + N  
 Metallroll  
 Firstlattenhalter  
 First-/Kehlband  
 DivoDämm Pro  
 DivoDämm Membran 2 2S

**Grat 2**

Turmalin  
 Linienfirst K  
 Firstklammer  
 Figaroll  
 Firstlattenhalter  
 Divoroll



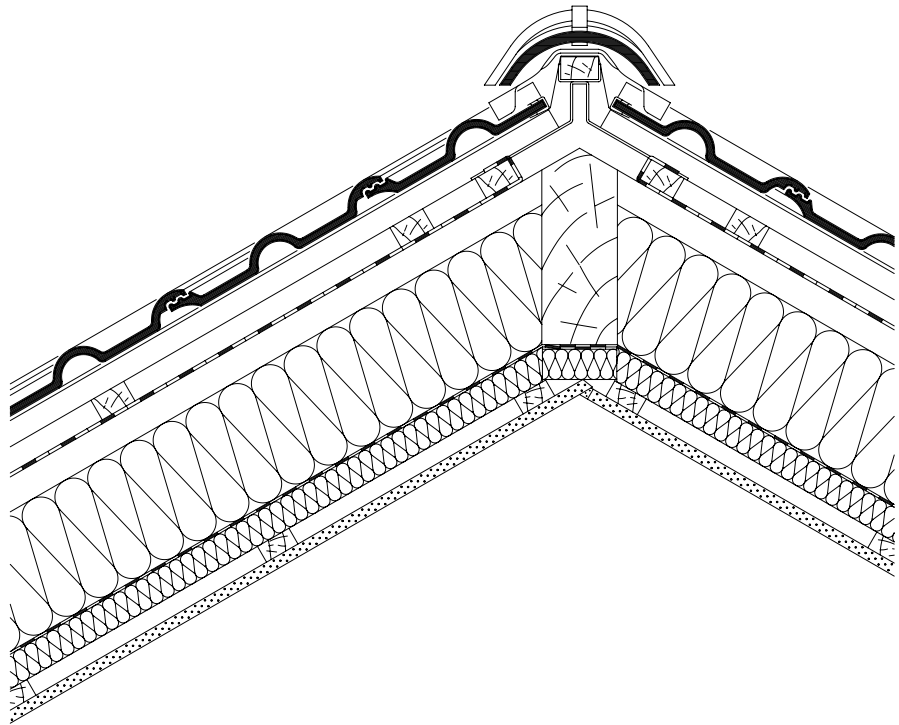


# Grat

Maßstab 1 : 10

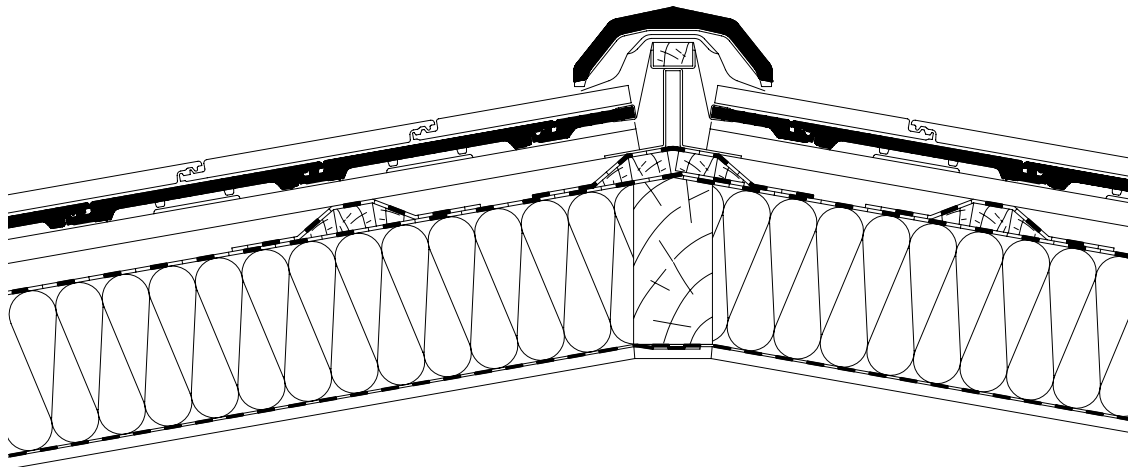
## Grat 3

- Frankfurter Pfanne
- Kehl-/Gratklammer
- Firststein
- Firstklammer
- Figaroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll



## Grat 4

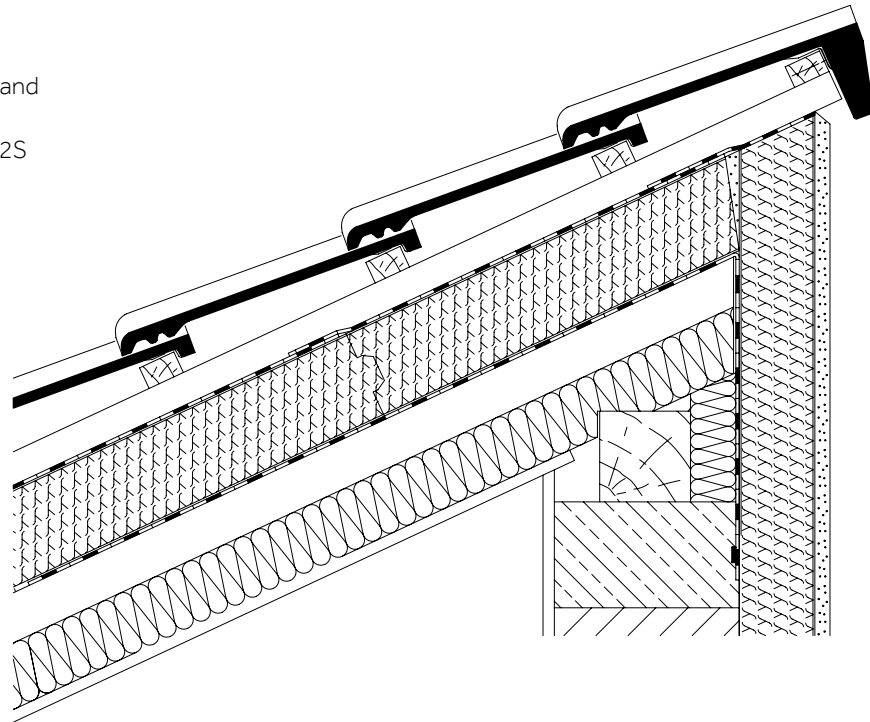
- Tegalit
- Tegalit Firststein
- Figaroll
- Firstlattenhalter
- Divoroll Premium WU
- Divoroll Premium WU Abdeckstreifen



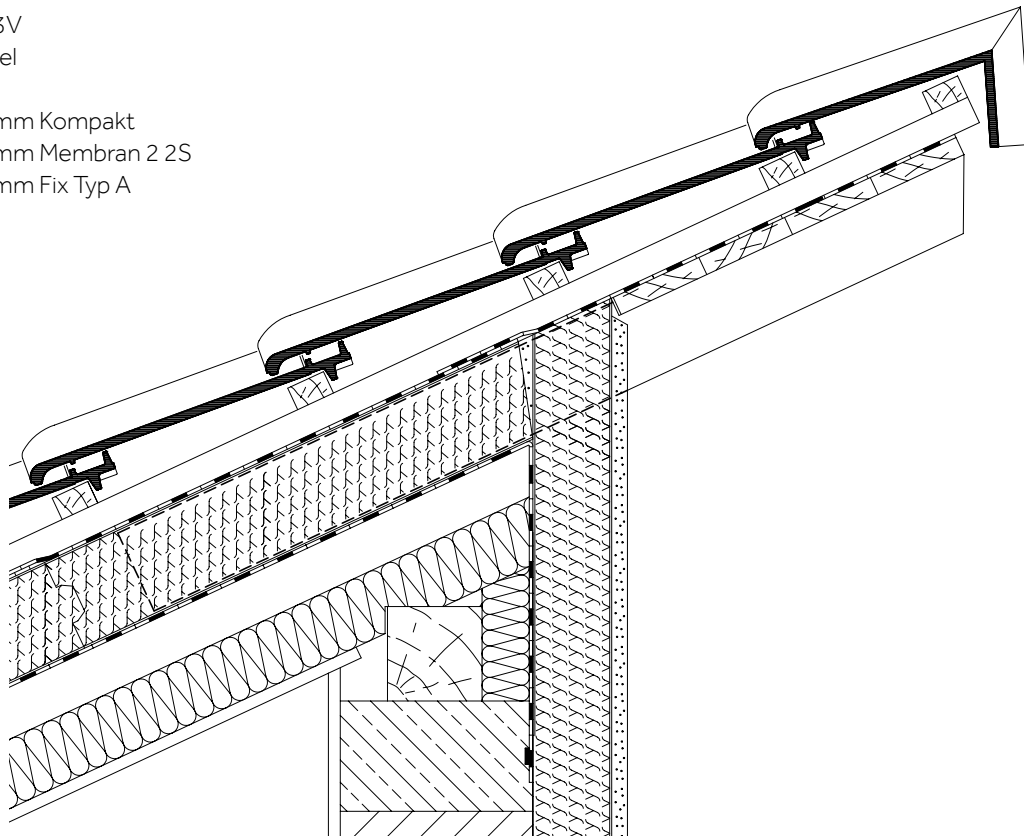
Maßstab 1 : 10

**Pult 1**

Frankfurter Pfanne  
 Pultstein  
 DivoDämm First-/Kehlband  
 DivoDämm Kompakt  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Fix Typ A

**Pult 2**

Rubin 13V  
 Pultziegel  
 Divoroll  
 DivoDämm Kompakt  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Fix Typ A

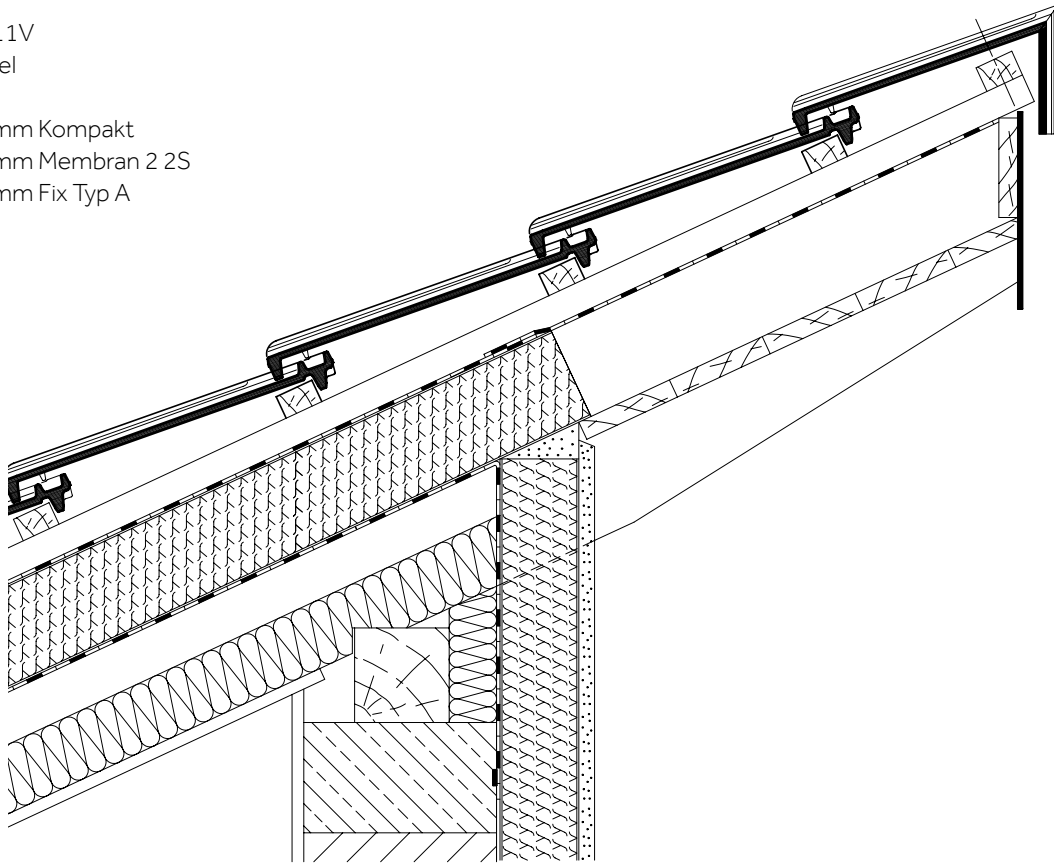


# Pult

Maßstab 1 : 10

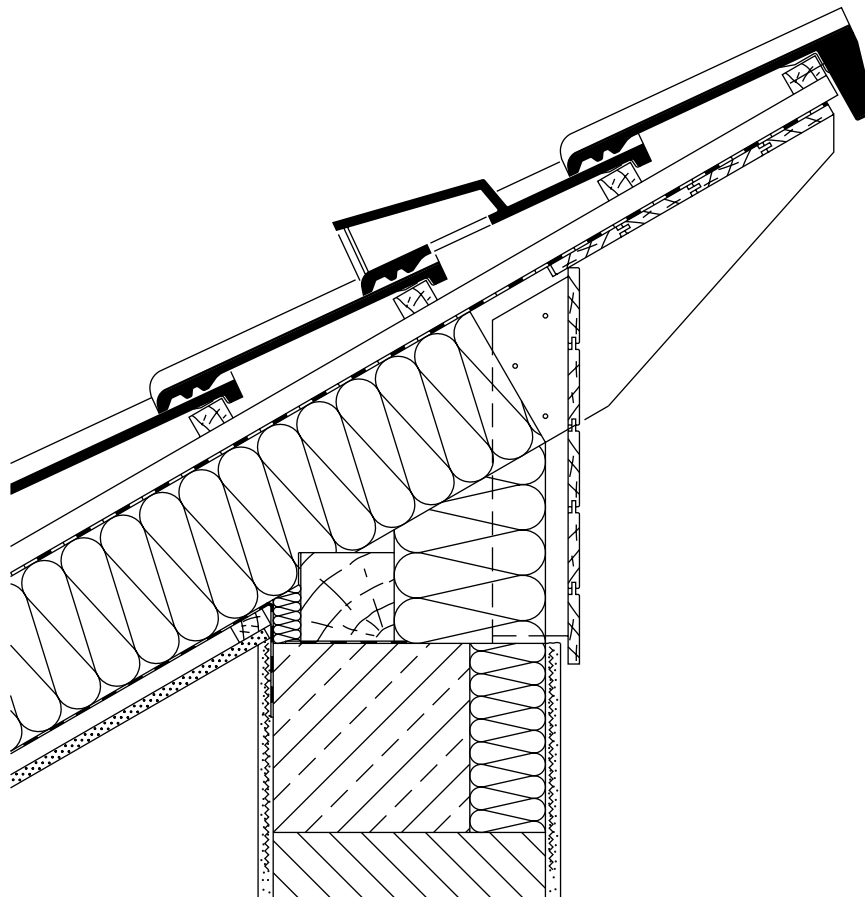
## Pult 3

- Granat 11V
- Pultziegel
- Divoroll
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Fix Typ A



## Pult 4

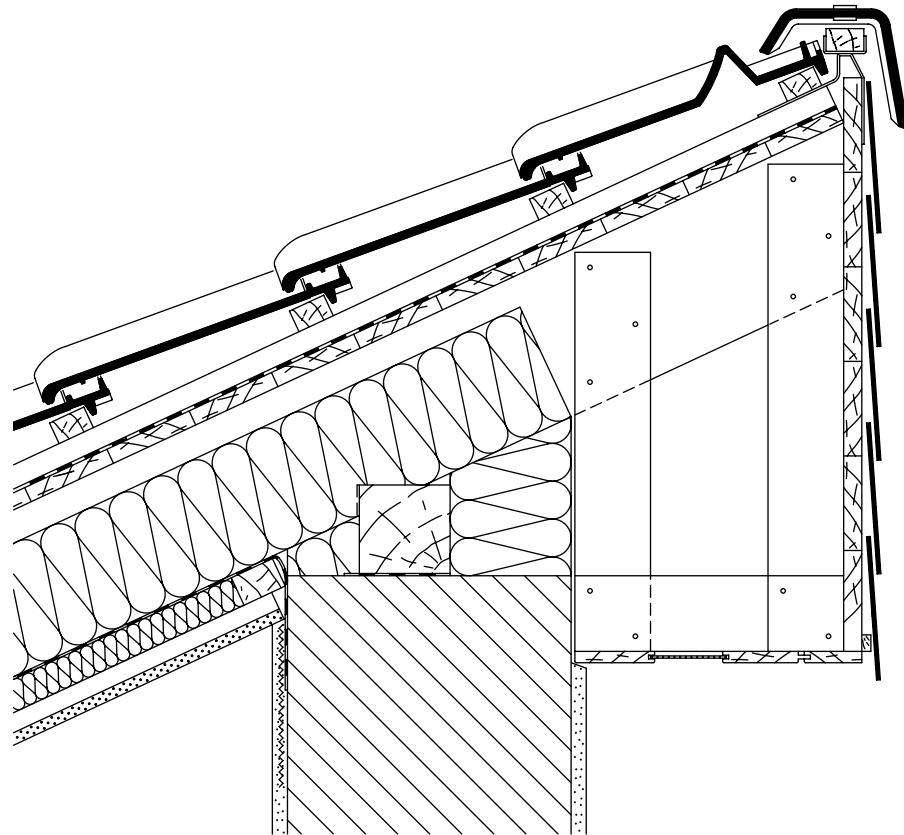
- Frankfurter Pfanne
- Pultstein
- Lüfterstein
- Divoroll



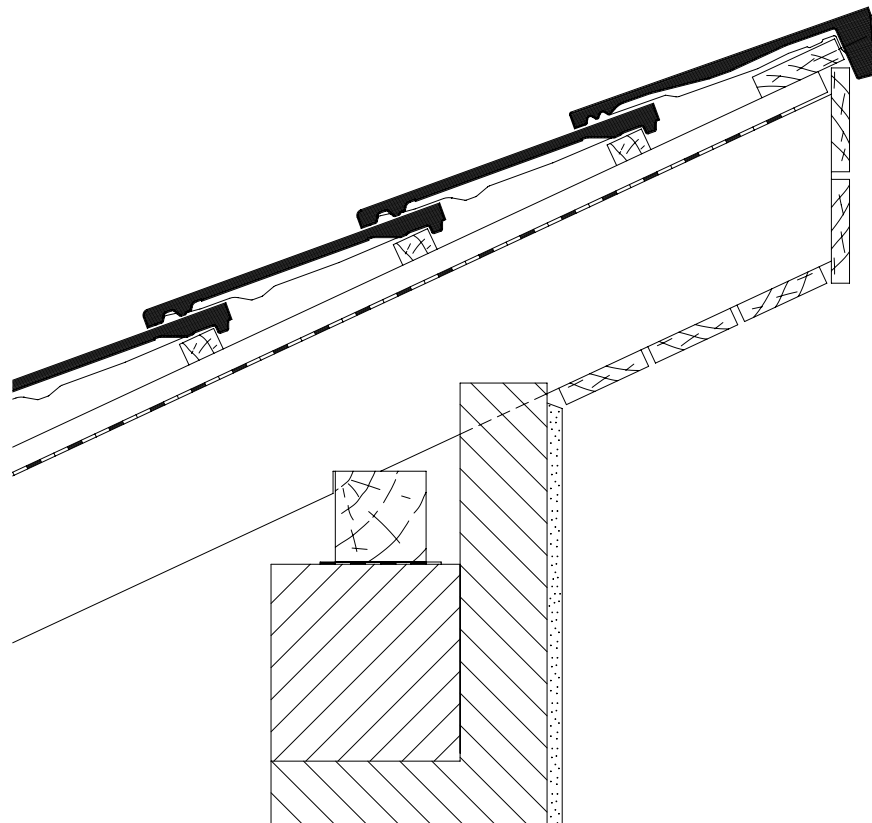
Maßstab 1 : 10

**Pult 5**

Rubin 13V  
 Firstanschlussziegel  
 Universal-Pultziegel  
 Firstlattenhalter  
 Divoroll Top RU  
 Lüftungsband

**Pult 6**

Tegalit  
 Pultstein  
 Divoroll

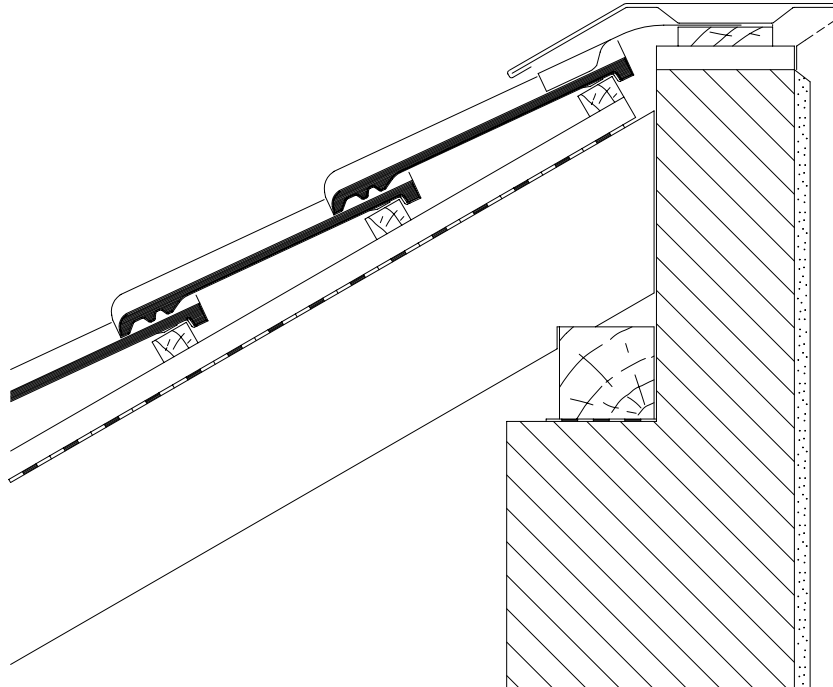


# Pult

Maßstab 1 : 10

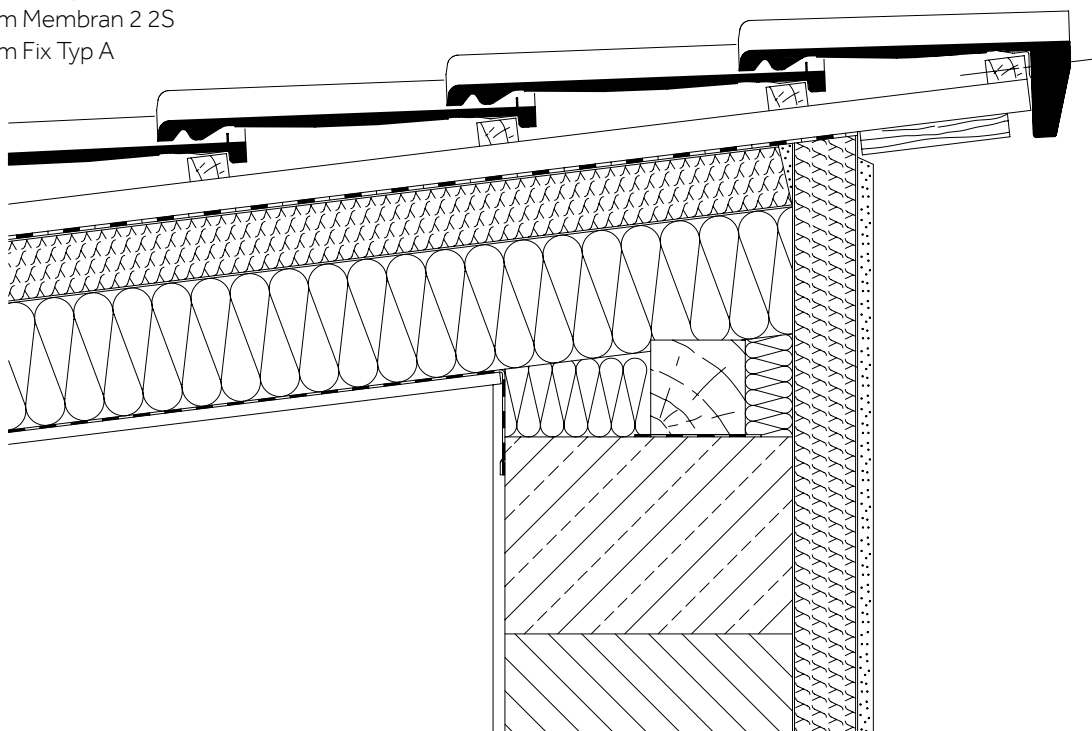
## Pult 7

- Frankfurter Pfanne
- Figaroll
- Divoroll
- Traufgitter



## Pult 8 Braas 7GRAD Dach

- Harzer Pfanne F+
- Pultstein F+
- Divoroll Top RU
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Fix Typ A

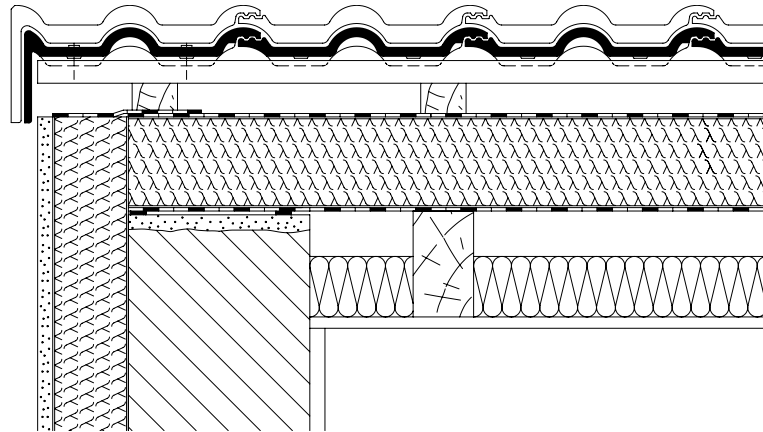




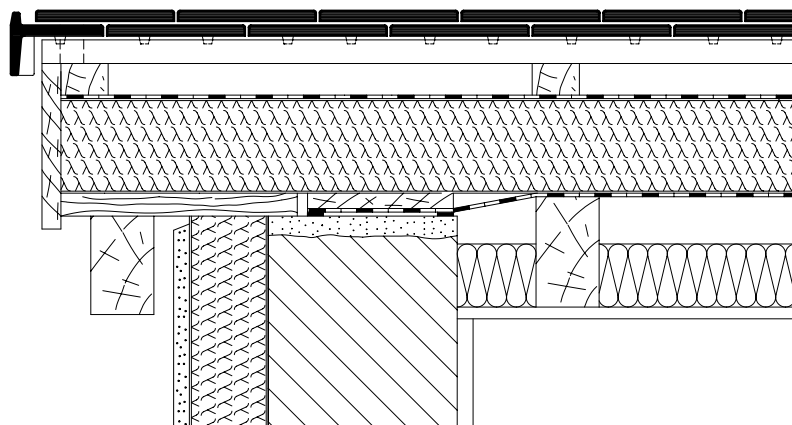
Maßstab 1 : 10

**Ortgang 1**

Frankfurter Pfanne  
 Giebelstein  
 DivoDämm Kompakt  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Kompriband

**Ortgang 2**

Opal Standard  
 Ortgangziegel  
 DivoDämm Kompakt  
 DivoDämm Membran 2 2S  
 DivoDämm Kompriband

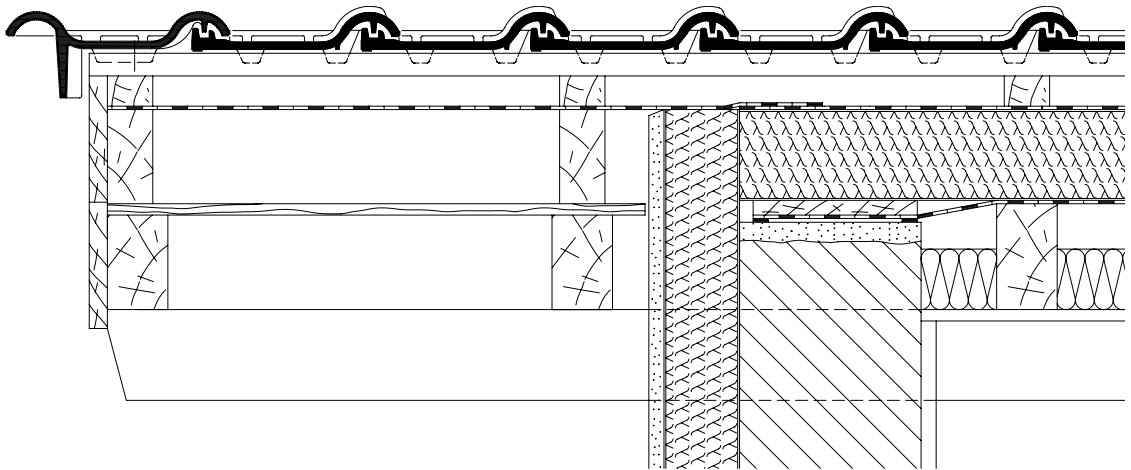


# Ortgang

Maßstab 1 : 10

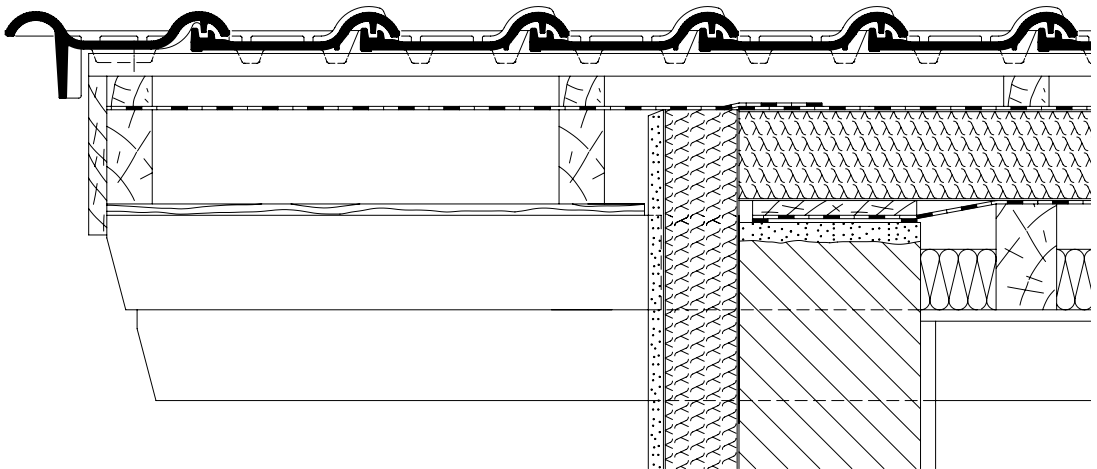
## Ortgang 3

- Rubin 13V
- Ortgangziegel
- Divoroll
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Kompriband



## Ortgang 4

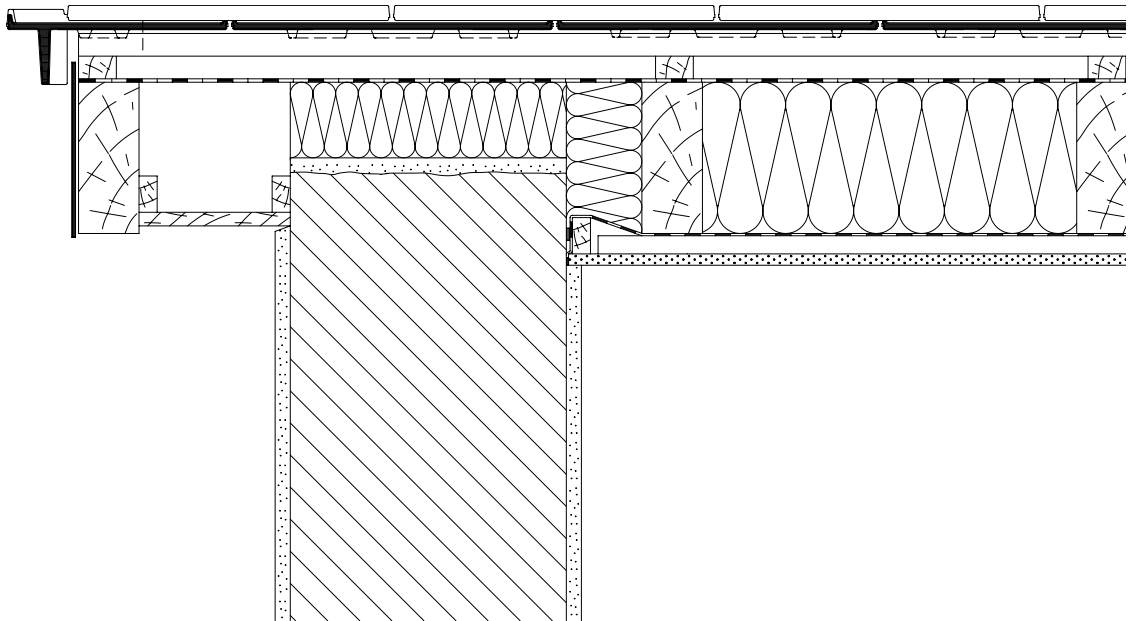
- Rubin 13V
- Ortgangziegel
- Divoroll
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Membran 2 2S
- DivoDämm Kompriband



Maßstab 1 : 10

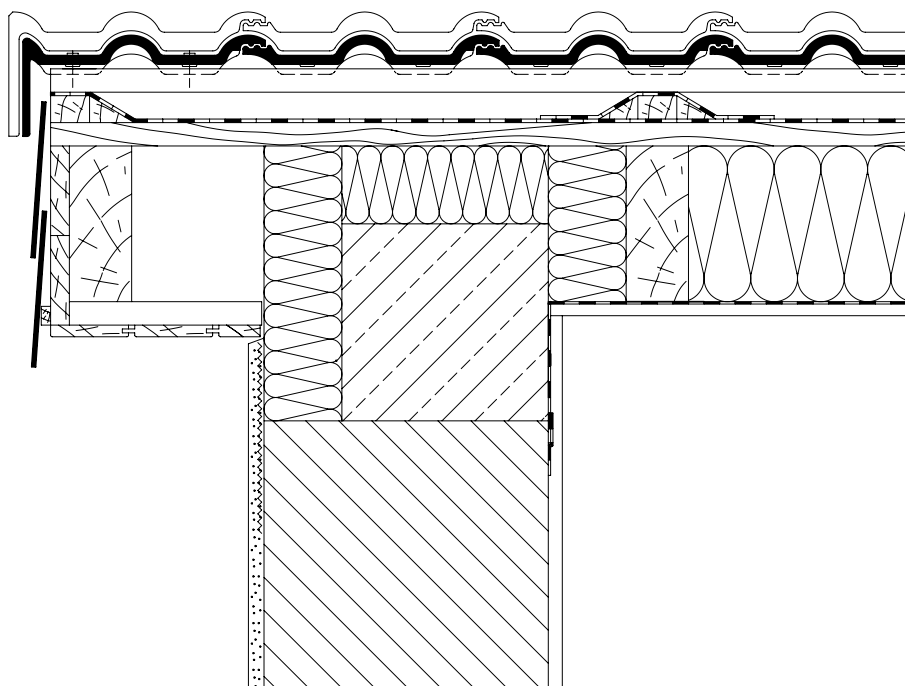
**Ortgang 5**

Smaragd  
Ortgangziegel  
Divoroll



**Ortgang 6**

Frankfurter Pfanne  
Giebelstein  
Divoroll Premium WU  
Divoroll Premium WU Abdeckstreifen

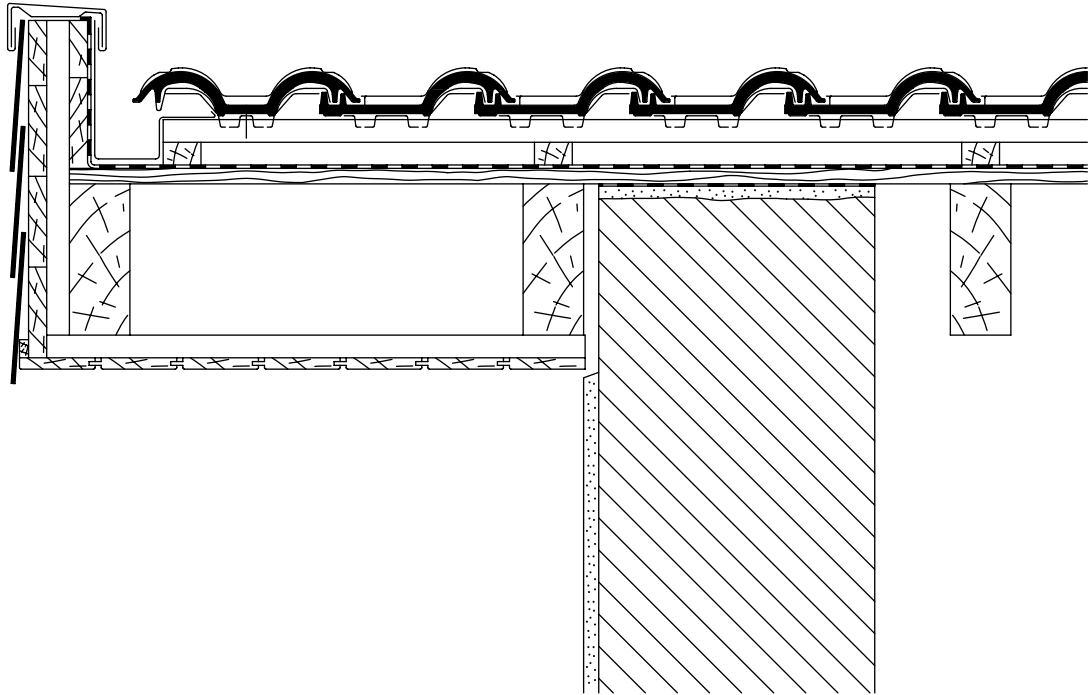


# Ortgang

Maßstab 1 : 10

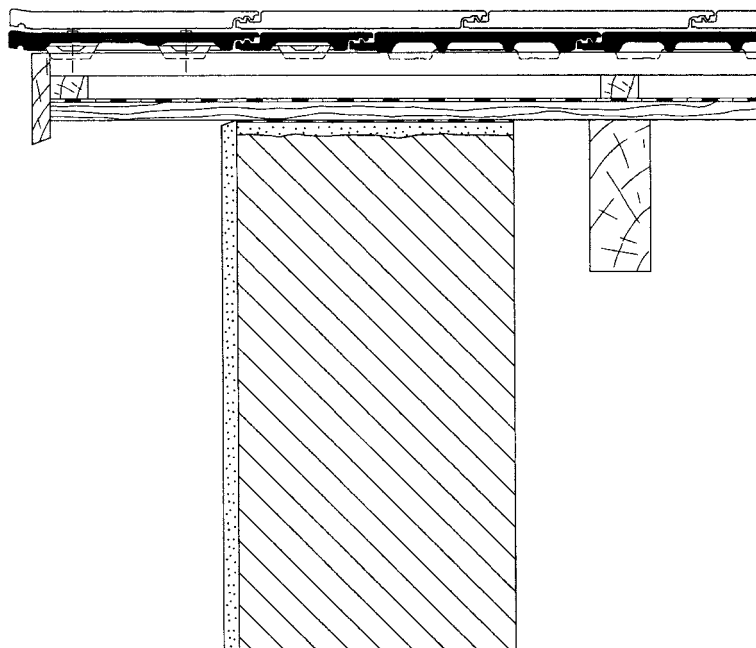
## Ortgang 7

Saphir  
Doppelwulstziegel  
Divoroll Top RU



## Ortgang 8

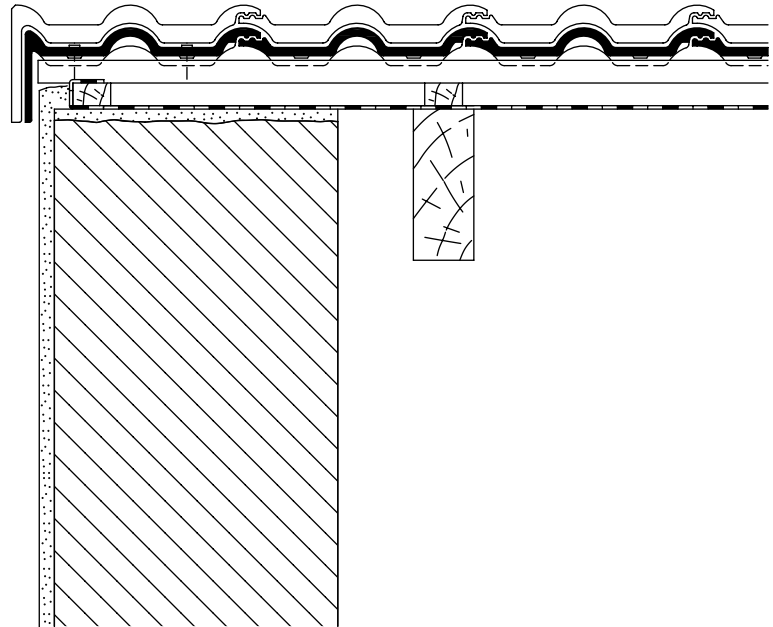
Tegalit  
Schlussstein  
Divoroll



Maßstab 1 : 10

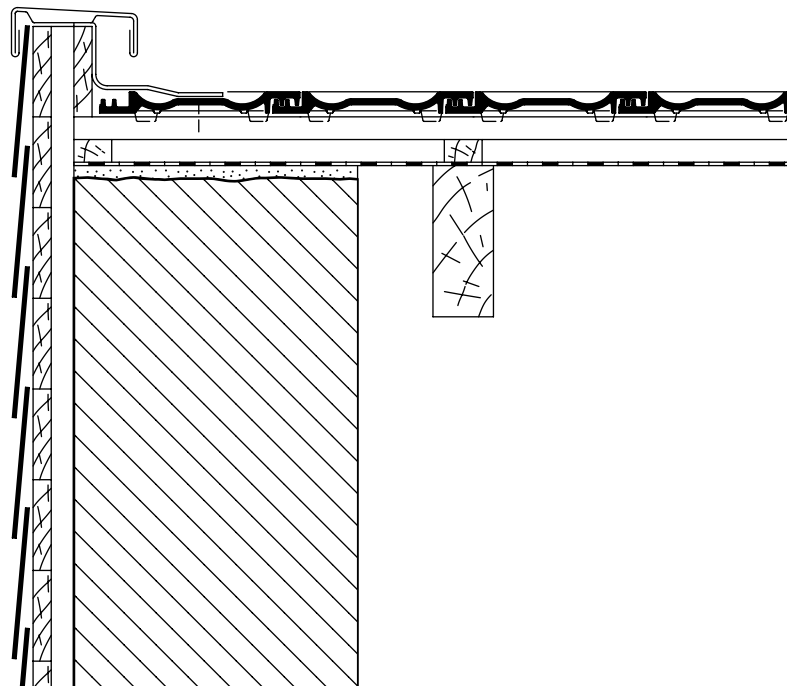
## Ortgang 9

Frankfurter Pfanne  
Giebelstein  
Divoroll



## Ortgang 10

Topas 11V  
Wakaflex  
Divoroll



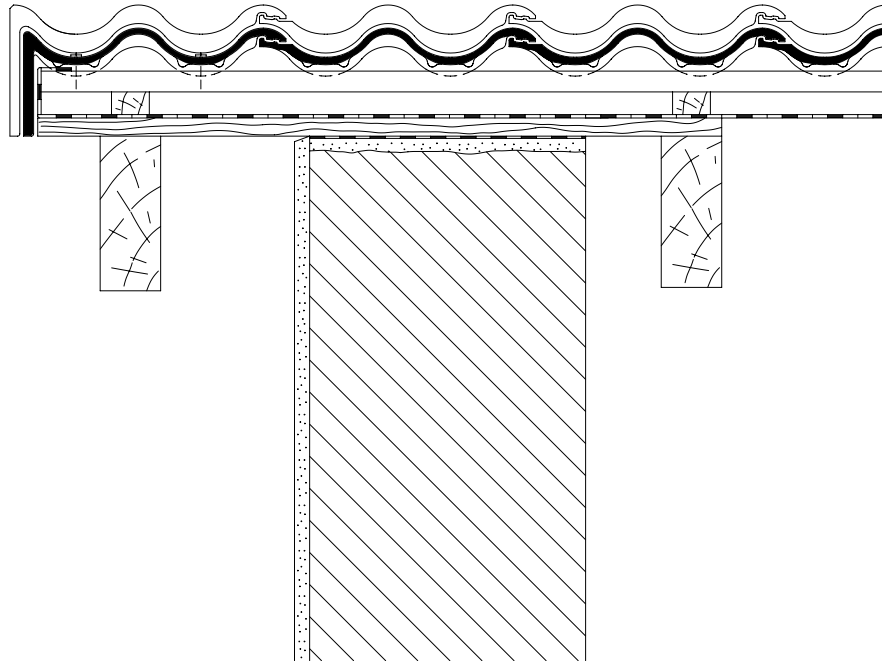


# Ortgang

Maßstab 1 : 10

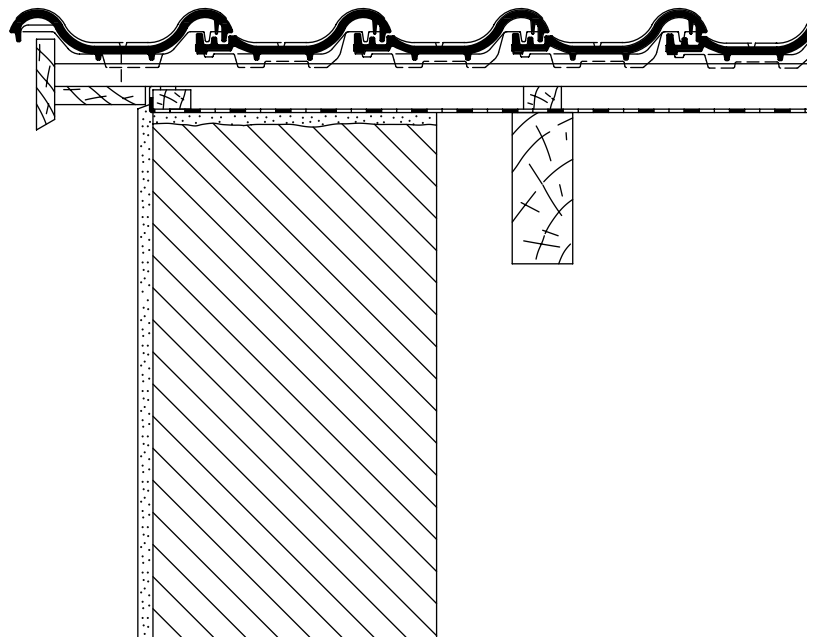
## Ortgang 11

Harzer Pfanne 7  
Giebelstein  
Divoroll



## Ortgang 12

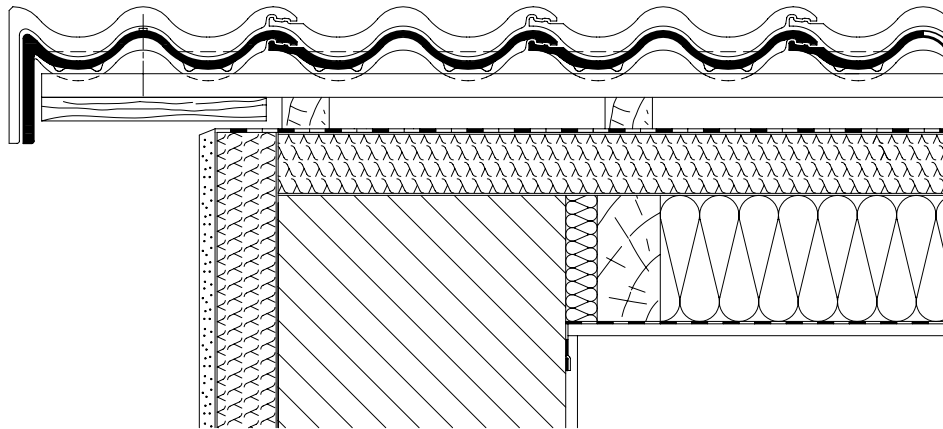
Achat 14  
Doppelwulstziegel  
Divoroll



Maßstab 1 : 10

**Ortgang 13 Braas 7GRAD Dach**Harzer Pfanne F<sup>+</sup>Giebelstein F<sup>+</sup>

Divoroll Top RU

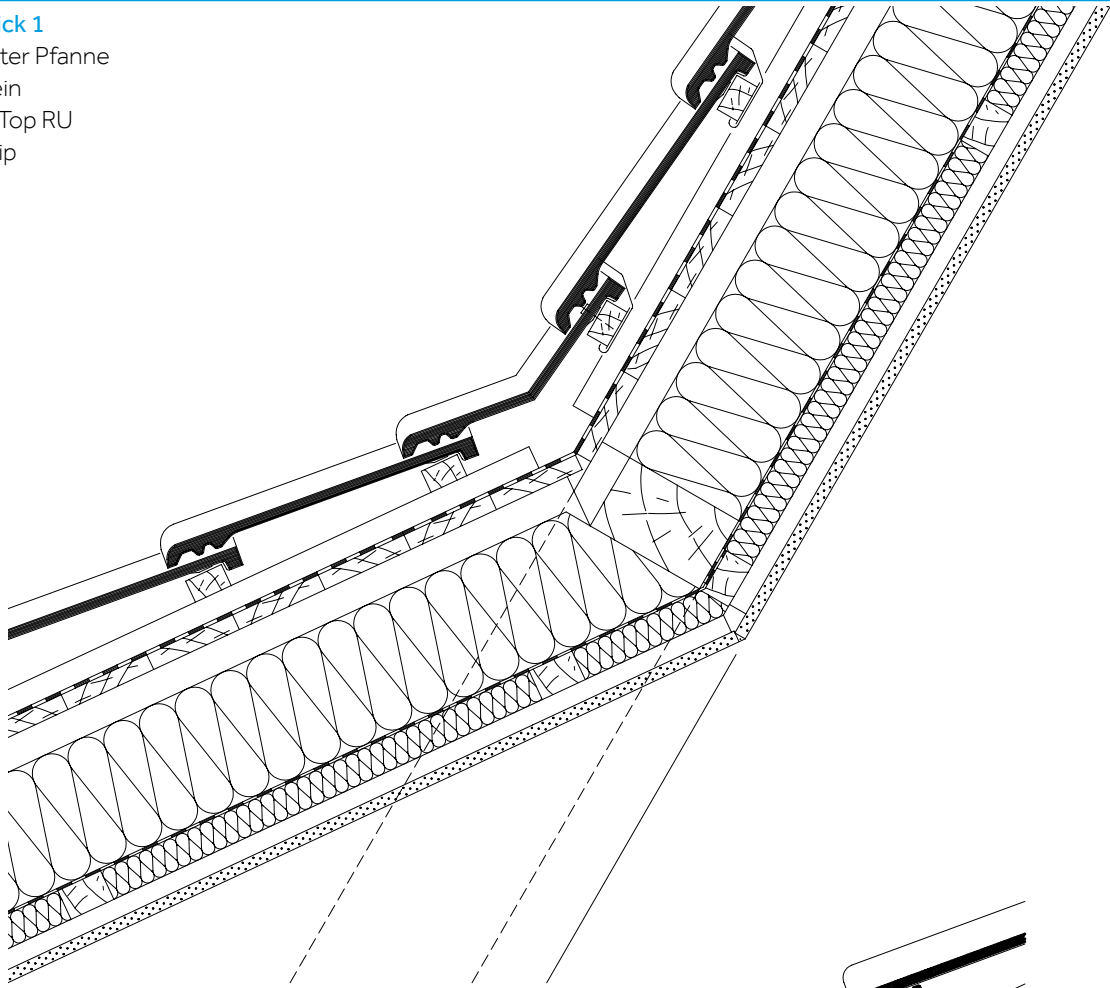


# Dachknick

Maßstab 1 : 10

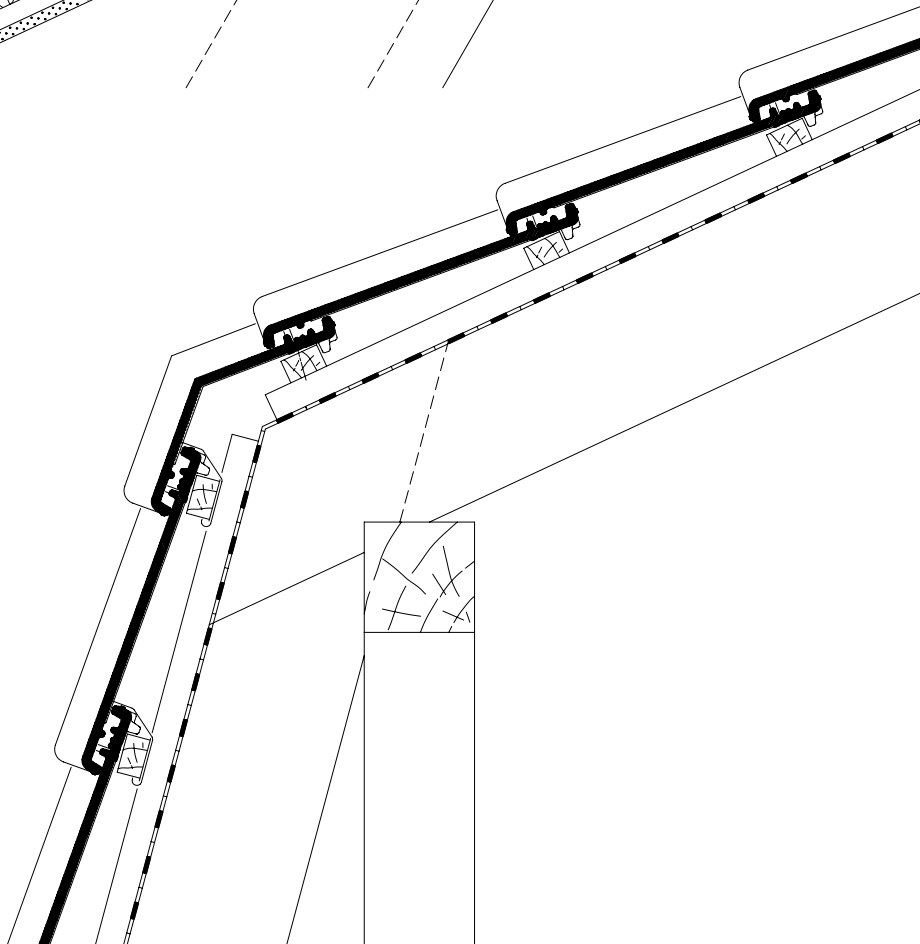
## Dachknick 1

- Frankfurter Pfanne
- Knickstein
- Divoroll Top RU
- Braas Clip



## Dachknick 2

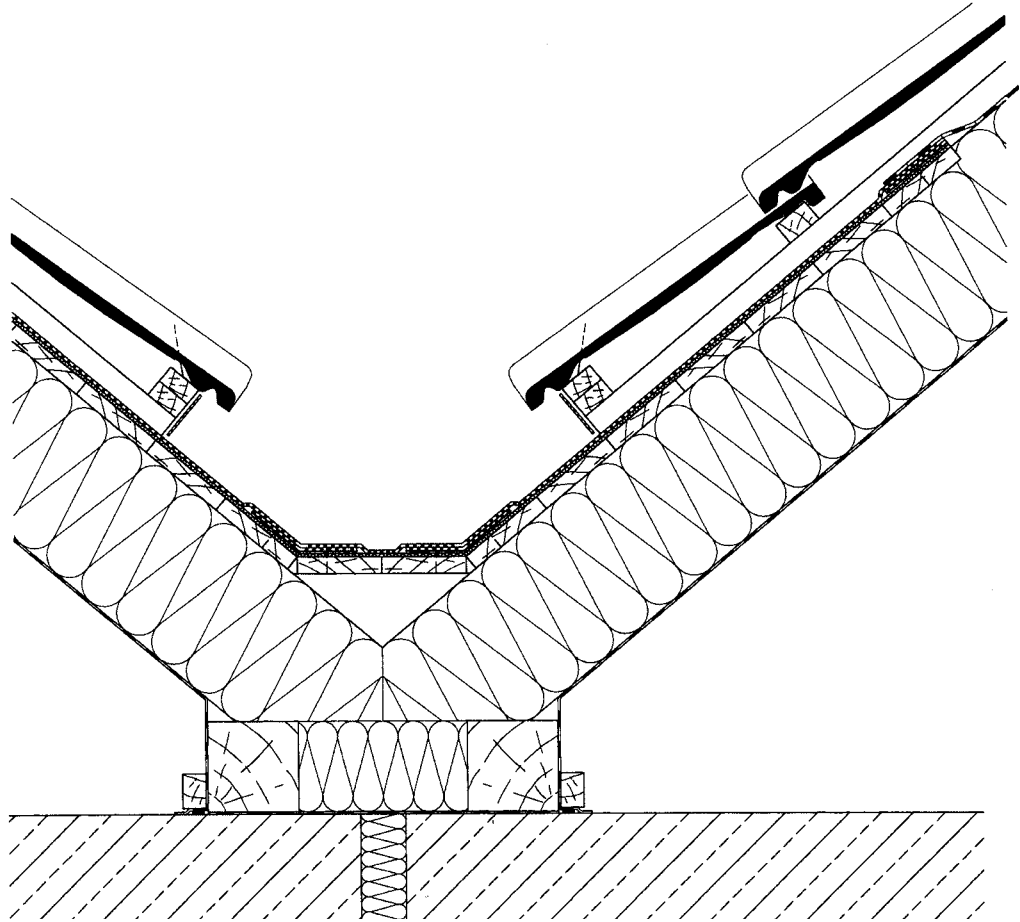
- Rubin 15V
- Mansardziegel
- Divoroll
- Braas Clip



Maßstab 1 : 10

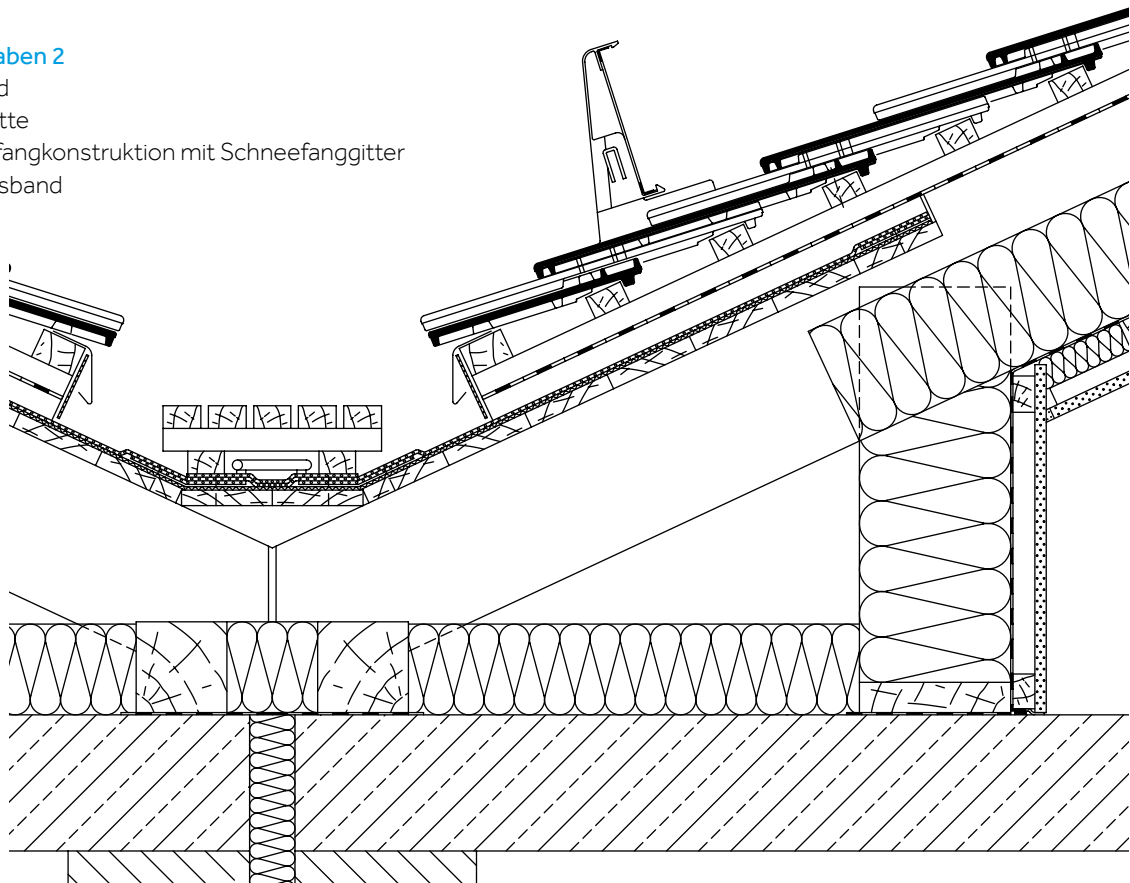
**Dachgraben 1**

Harzer Pfanne 7  
Traufgitter  
Lüftungsband



**Dachgraben 2**

Smaragd  
Traufplatte  
Schneefangkonstruktion mit Schneefanggitter  
Lüftungsband  
Divoroll

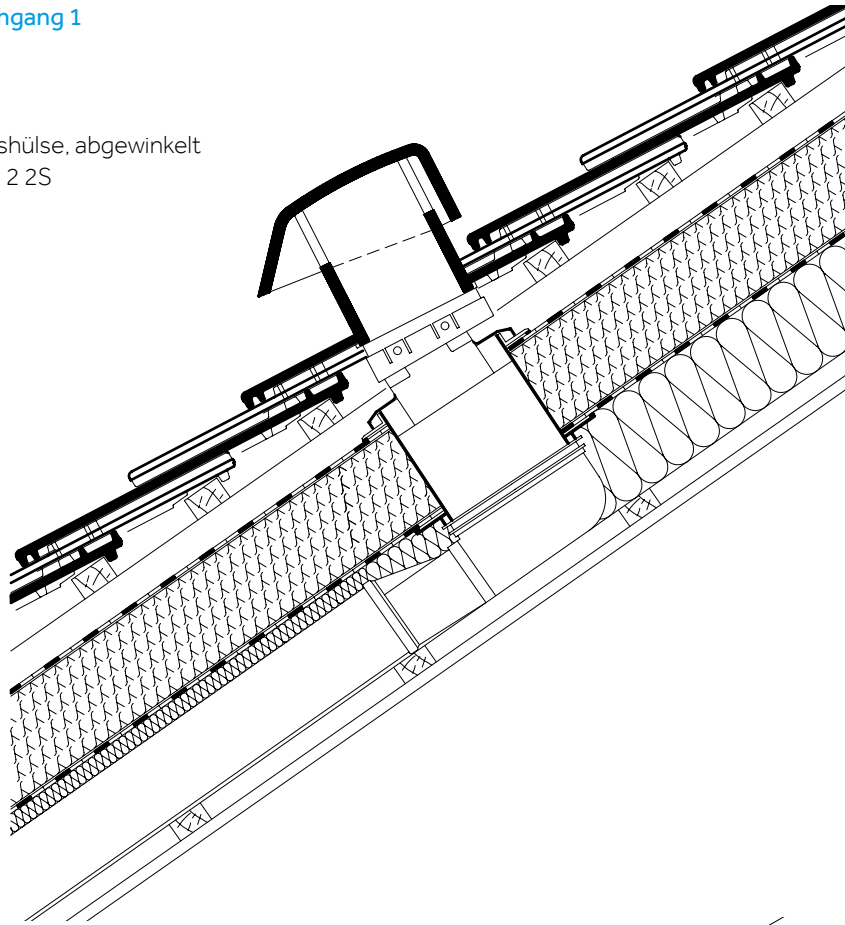


# Dachdurchgänge

Maßstab 1 : 10

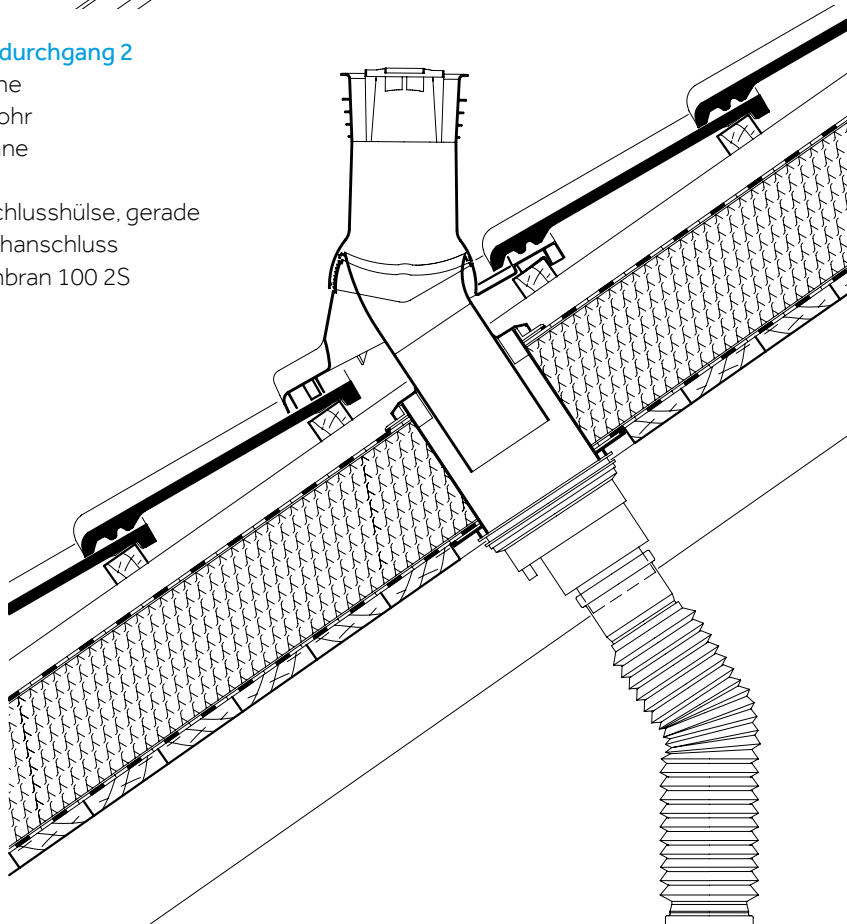
## Entlüftungsrohrdurchgang 1

- Smaragd
- Ton-Sanilüfter
- DivoDämm Kompakt
- DivoDämm Anschluss-hülse, abgewinkelt
- DivoDämm Membran 2 2S



## Entlüftungsrohrdurchgang 2

- Frankfurter Pfanne
- DuroVent Oberrohr
- Durchgangspfanne
- DivoDämm Top
- DivoDämm Anschluss-hülse, gerade
- Flexibler Schlauchanschluss
- DivoDämm Membran 100 2S

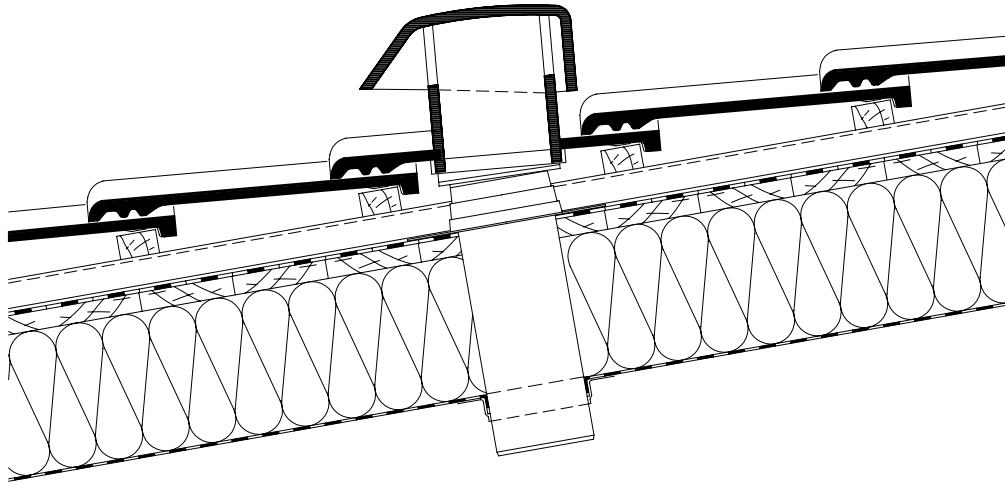




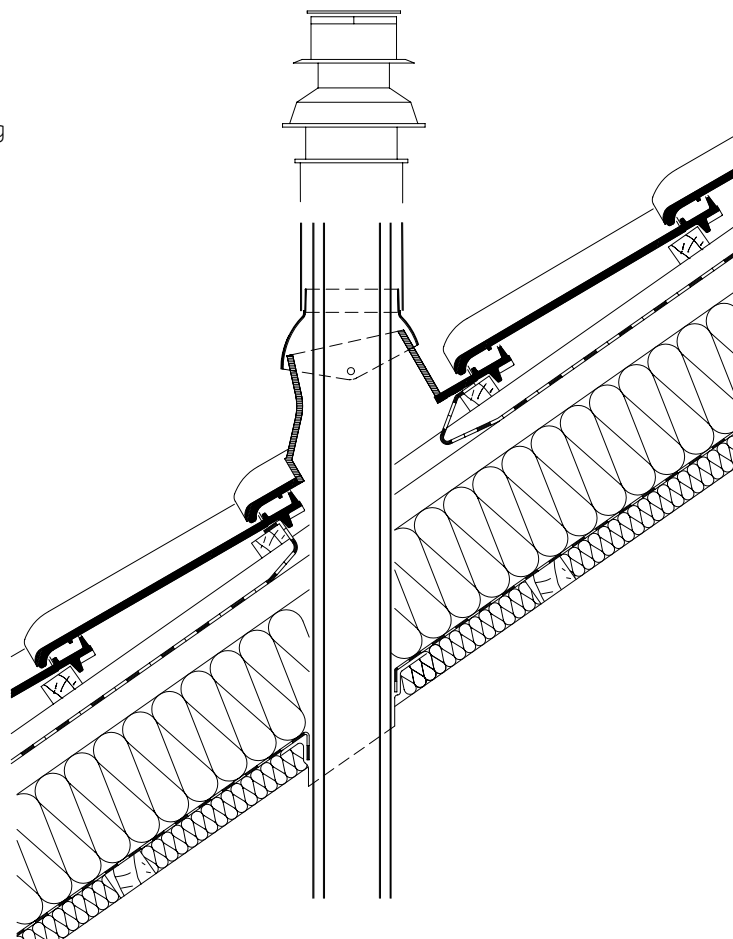
Maßstab 1 : 10

**Entlüftungsrohrdurchgang 3**

Frankfurter Pfanne  
 DuroVent Premium Sanilüfter  
 Divoroll Premium WU  
 Divoroll Premium WU Abdeckstreifen  
 Divoroll Premium WU Durchgangsmanschette

**Abgasrohrdurchgang 1**

Rubin 13V  
 Ton-Abgasrohr-Durchgang  
 Abgaskalotte  
 Divoroll

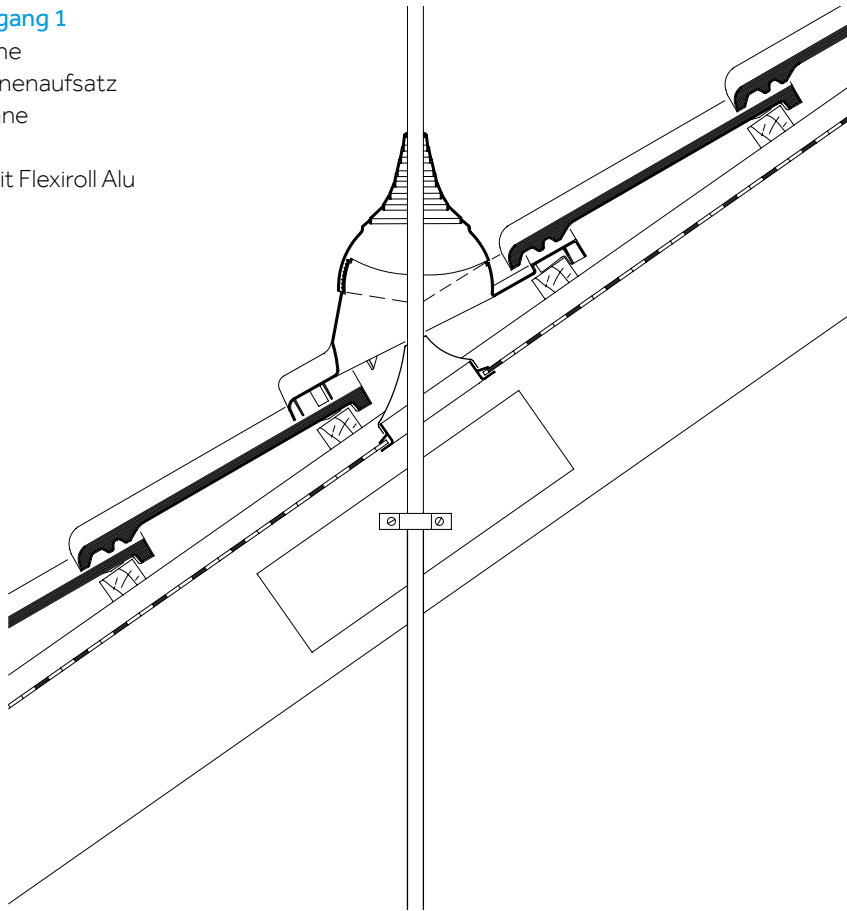


# Dachdurchgänge/Belichtung

Maßstab 1 : 10

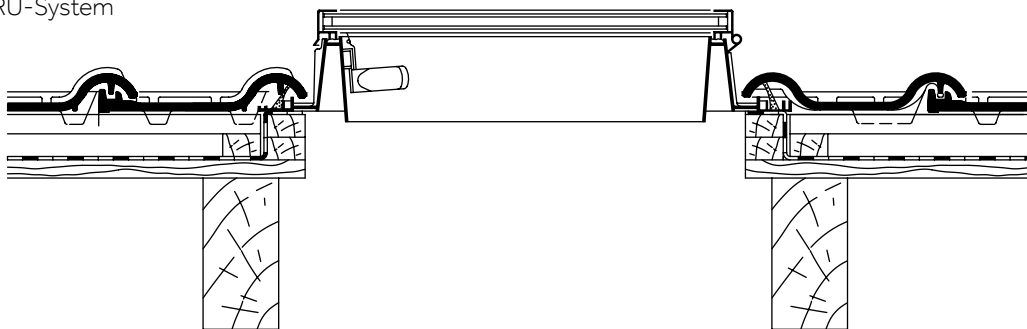
## Antennendurchgang 1

- Frankfurter Pfanne
- DuroVent Antennenaufsatz
- Durchgangspfanne
- Divoroll
- Anschlussring mit Flexiroll Alu



## Dachfenster 1

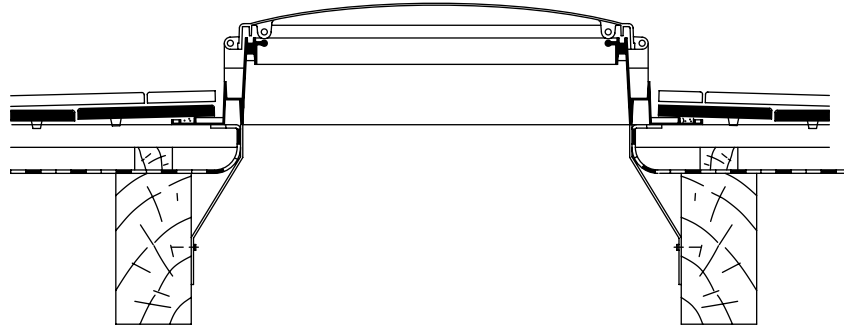
- Rubin 13V
- Dachfenster-Zweiplus Luminex
- Doppelwulstziegel
- Divoroll Top RU-System



Maßstab 1 : 10

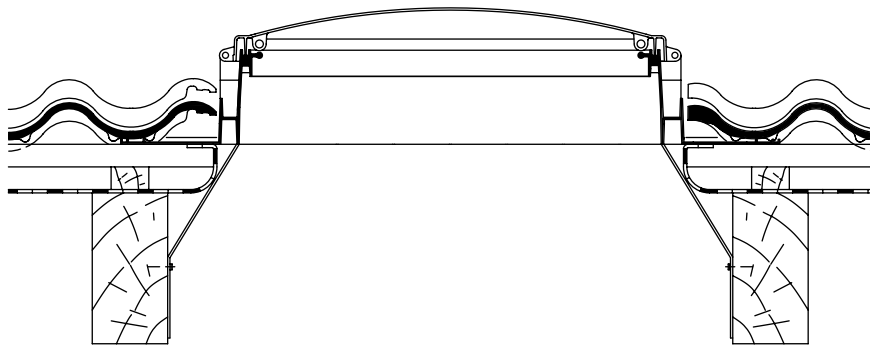
**Dachfenster 2**

Opal Standard  
Universal-Lichtkuppel-Dachfenster Luminex  
Divoroll



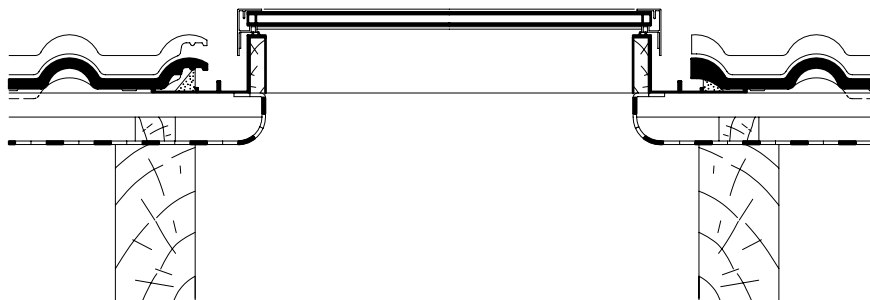
**Dachfenster 3**

Harzer Pfanne 7  
Universal-Lichtkuppel-Dachfenster GF Luminex  
Schlussstein  
Divoroll



**Dachfenster 4**

Luminex Klassik  
Frankfurter Pfanne  
Schlussstein  
Divoroll

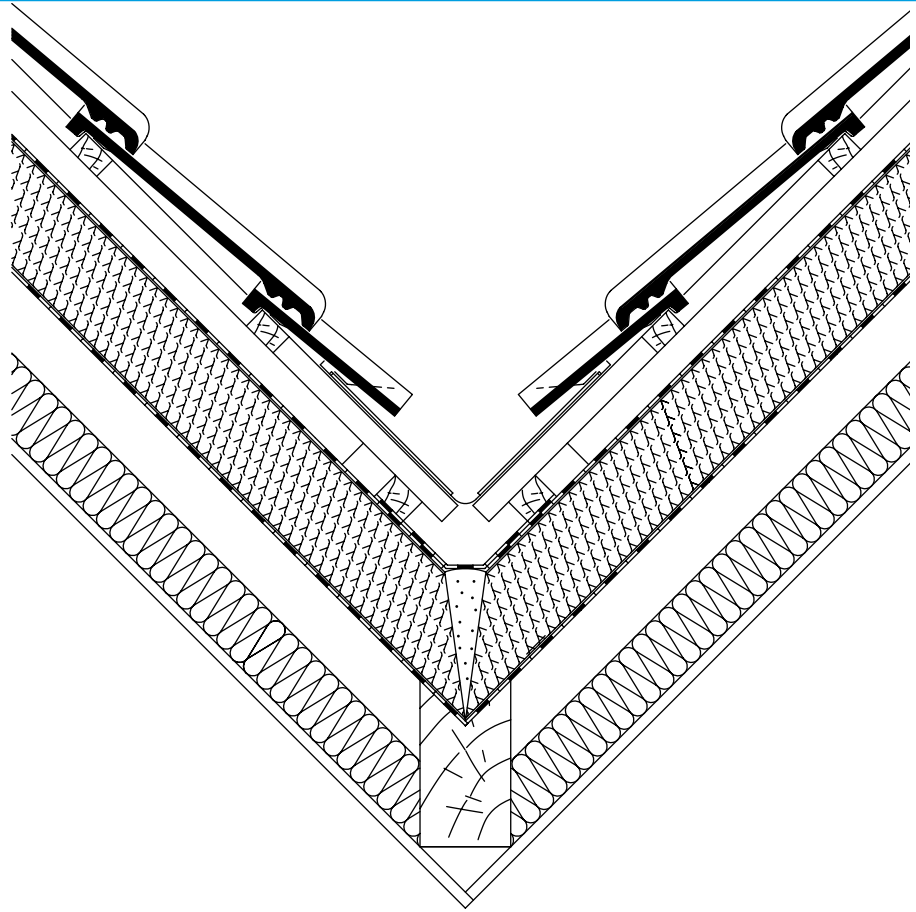


# Kehle

Maßstab 1 : 10

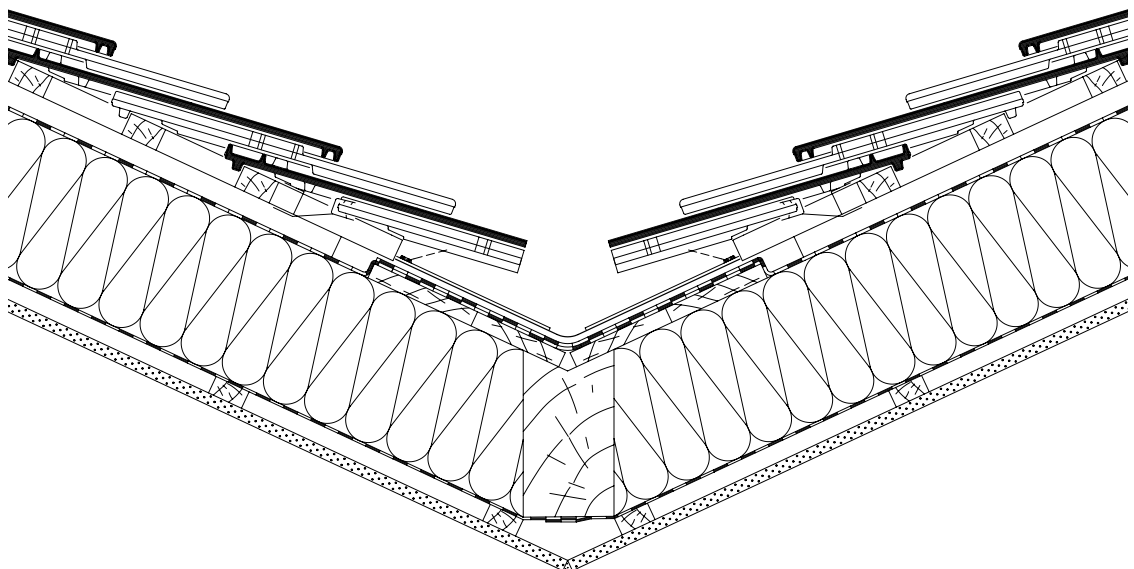
## Kehle 1

- Frankfurter Pfanne
- Biegekehle
- Traufgitter
- DivoDämm Kompakt
- First-/Kehlband
- DivoDämm Membran 2 2S



## Kehle 2

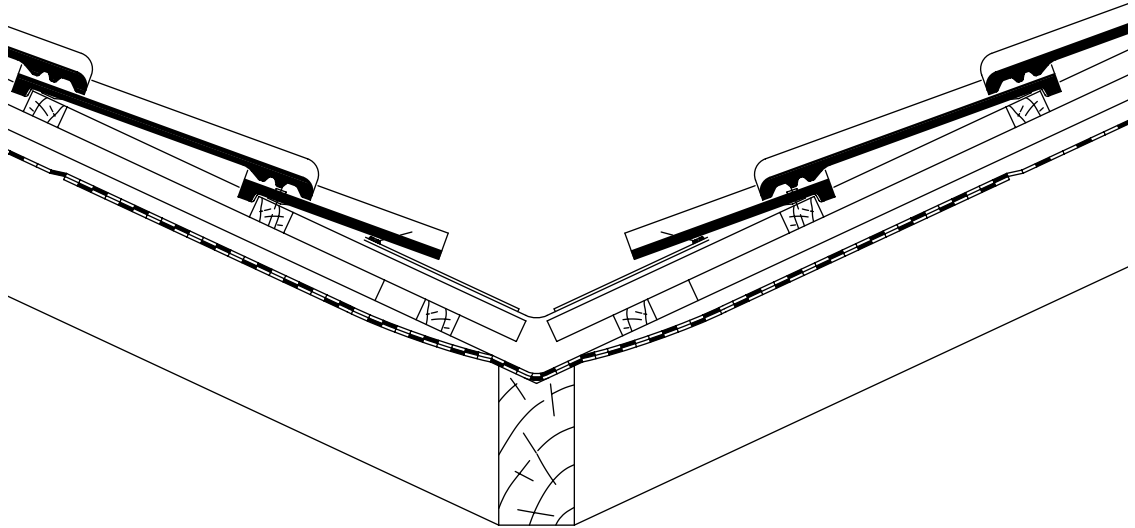
- Smaragd
- Biegekehle
- Kehl-/Gratklammer
- Traufgitter
- Divoroll



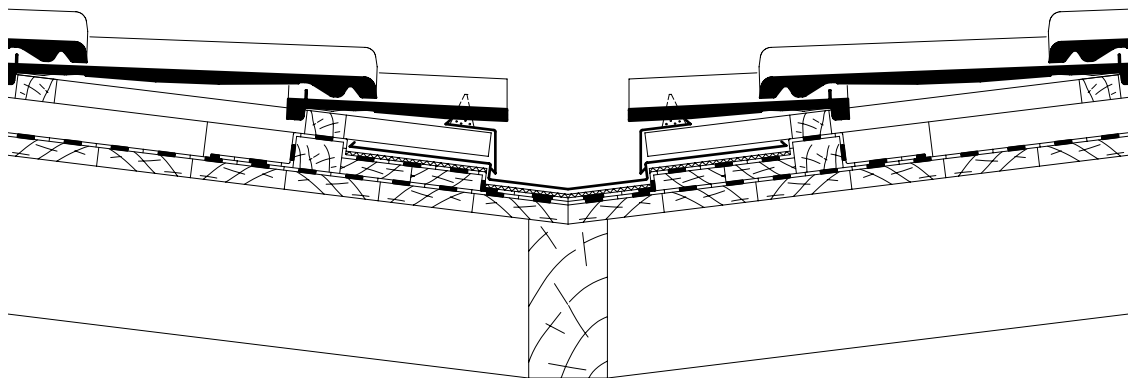
Maßstab 1 : 10

**Kehle 3**

Frankfurter Pfanne  
 Biegekehle  
 Traufgitter  
 Divoroll

**Kehle 4 Braas 7GRAD Dach**

Harzer Pfanne F+  
 Schaumstreifen  
 Strukturierte Trennlage  
 Klöber Permo® sec SK  
 Divoroll Premium WU  
 Divoroll Premium WU (Kehlbahn)  
 Divoroll Nageldichtvlies



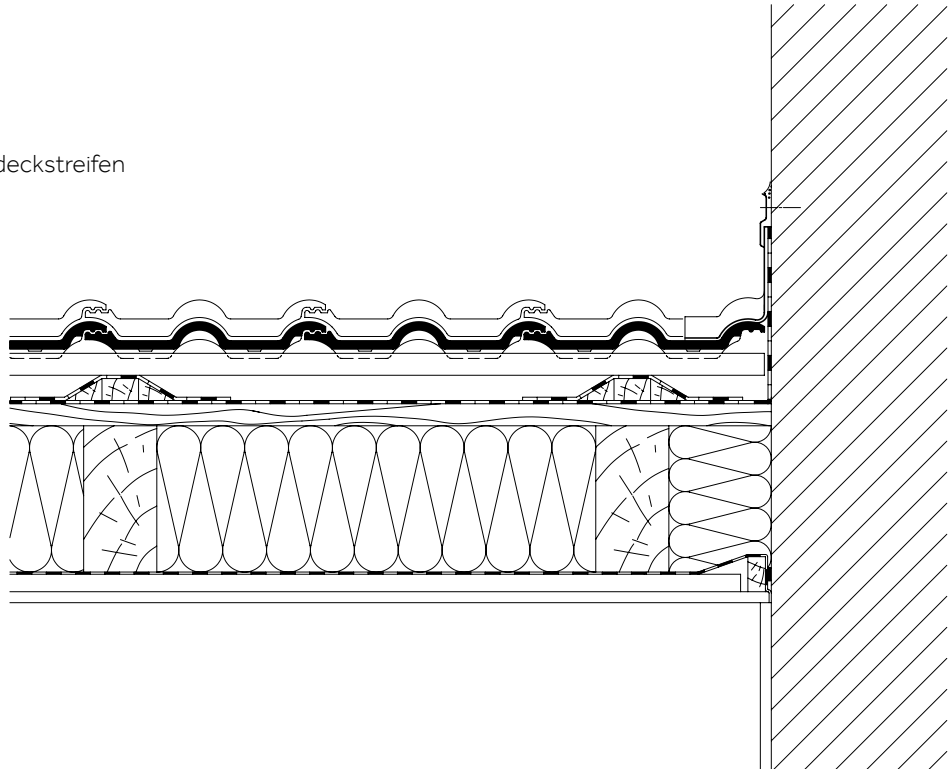


# Wandanschluss

Maßstab 1 : 10

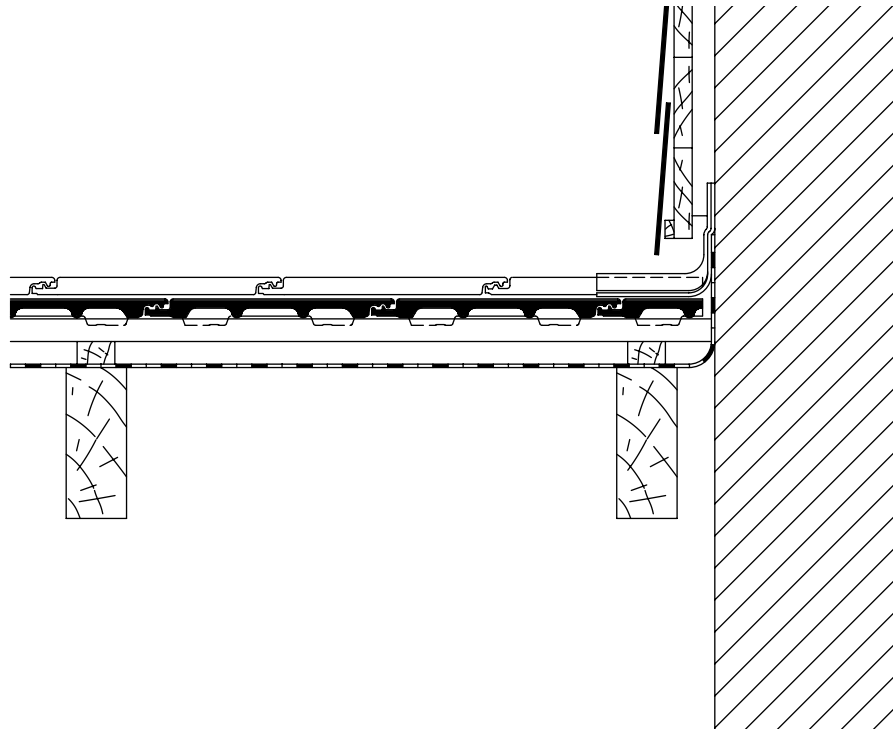
## Seitlicher Wandanschluss 1

- Frankfurter Pfanne
- Wakaflex
- Waka-Leiste
- Schlagdübel
- Divoroll Premium WU
- Divoroll Premium WU Abdeckstreifen



## Seitlicher Wandanschluss 2

- Tegalit
- Wakaflex
- Divoroll



Maßstab 1 : 10

**Gaubenanschluss 1**

Frankfurter Pfanne

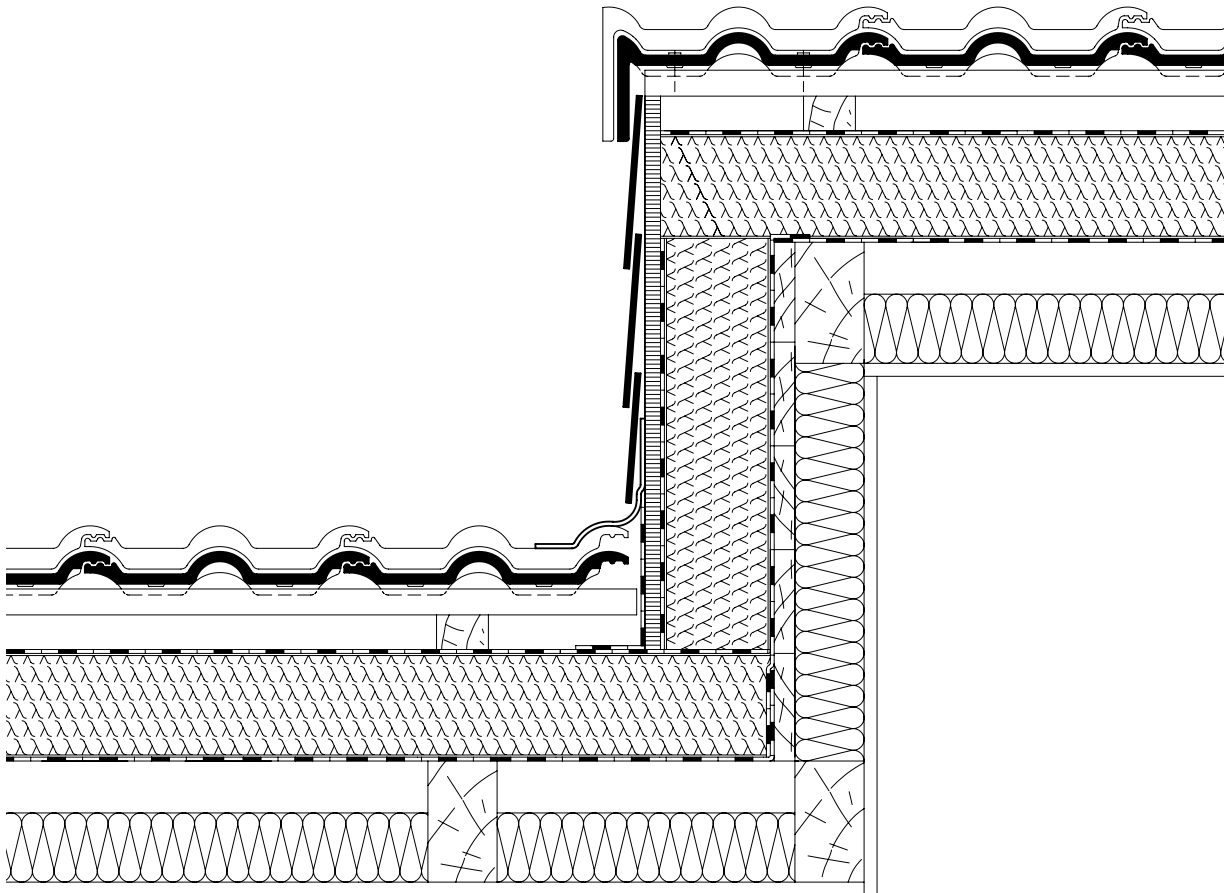
Wakaflex

DivoDämm Kompakt

DivoDämm First-/Kehlband

DivoDämm Membran 2 2S

Climatape

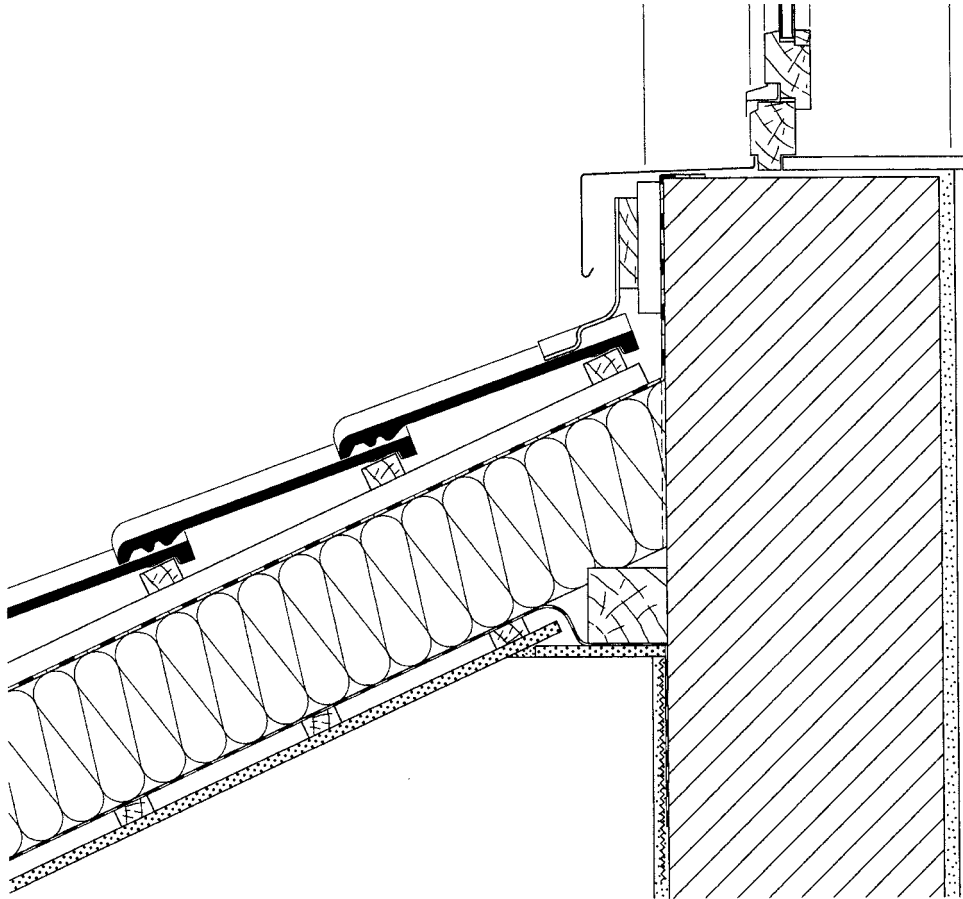


# Wandanschluss

Maßstab 1 : 10

## Taufseitiger Anschluss 1

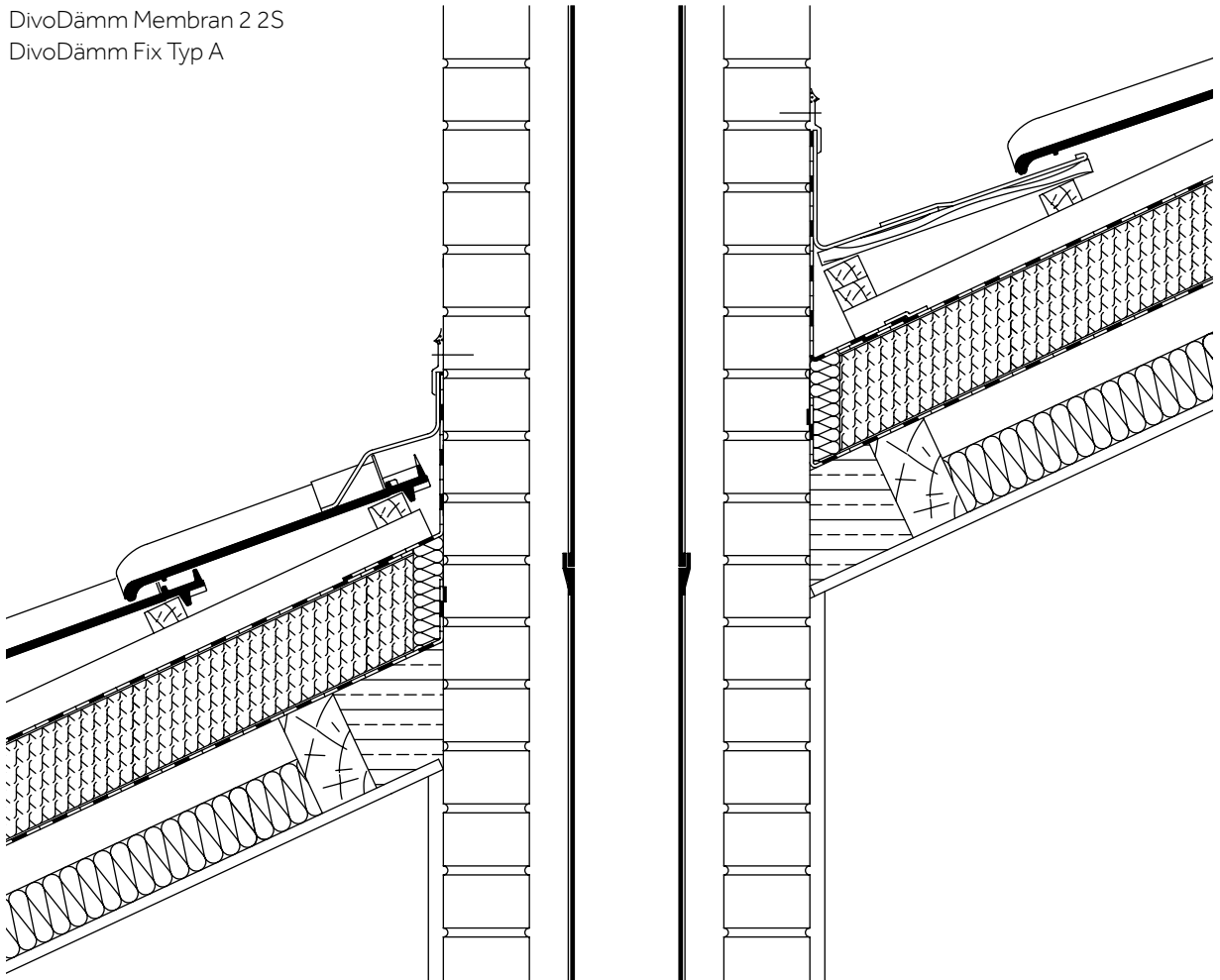
Frankfurter Pfanne  
Wakaflex  
Divoroll



Maßstab 1 : 10

**Kaminanschluss 1**

Rubin 13V  
Wakaflex  
Waka-Leiste  
Schlagdübel  
Dichtungsmasse K  
Divoroll  
DivoDämm Kompakt  
First-/Kehlband  
DivoDämm Membran 2 2S  
DivoDämm Fix Typ A

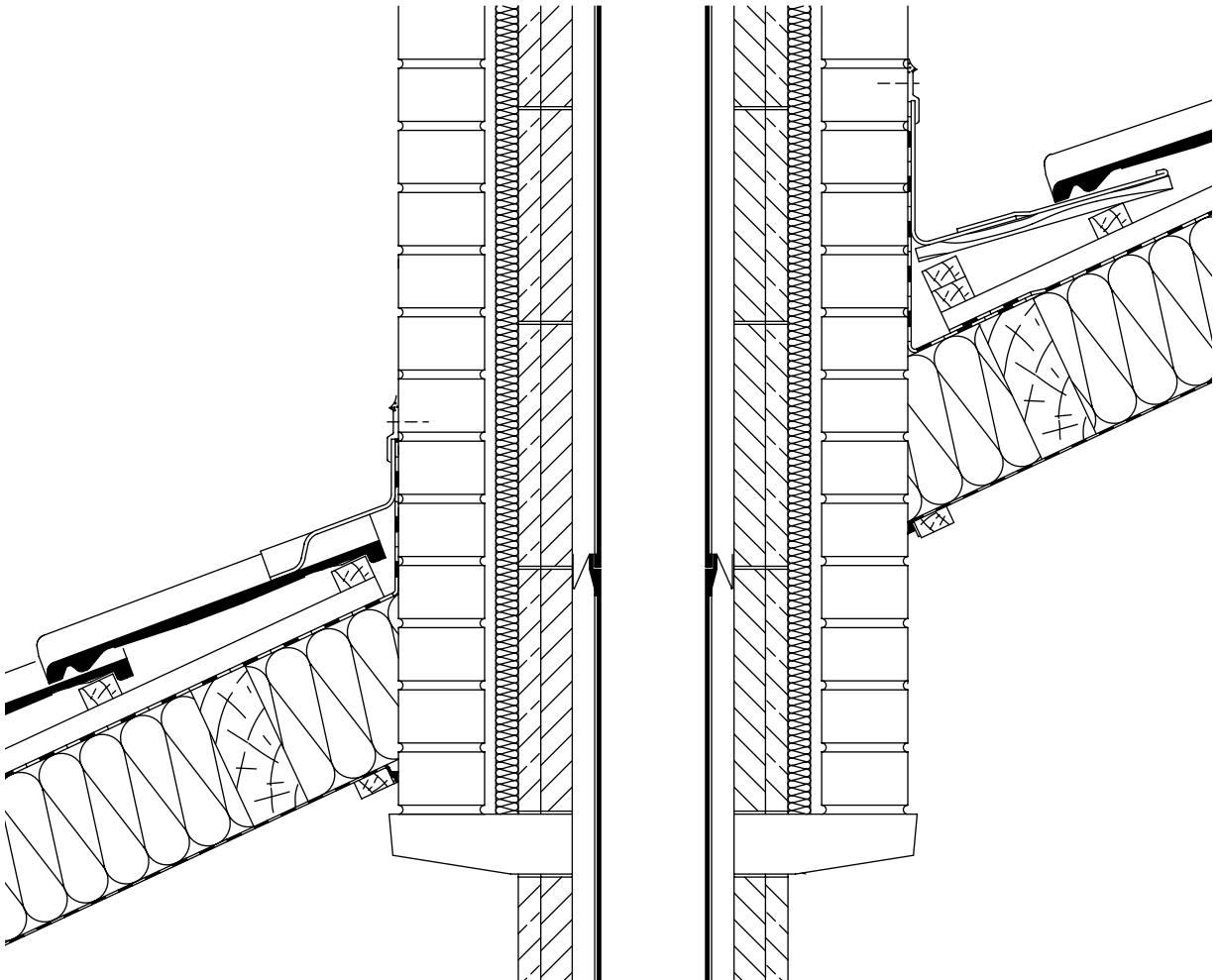


# Kaminanschluss

Maßstab 1 : 10

## Kaminanschluss 2

- Harzer Pfanne 7
- Wakaflex
- Waka-Leiste
- Schlagdübel
- Dichtungsmasse K
- Divoroll
- Schiedel Schornstein „Absolut“
- Schiedel Kragplatte





Maßstab 1 : 10

## Kaminanschluss 3

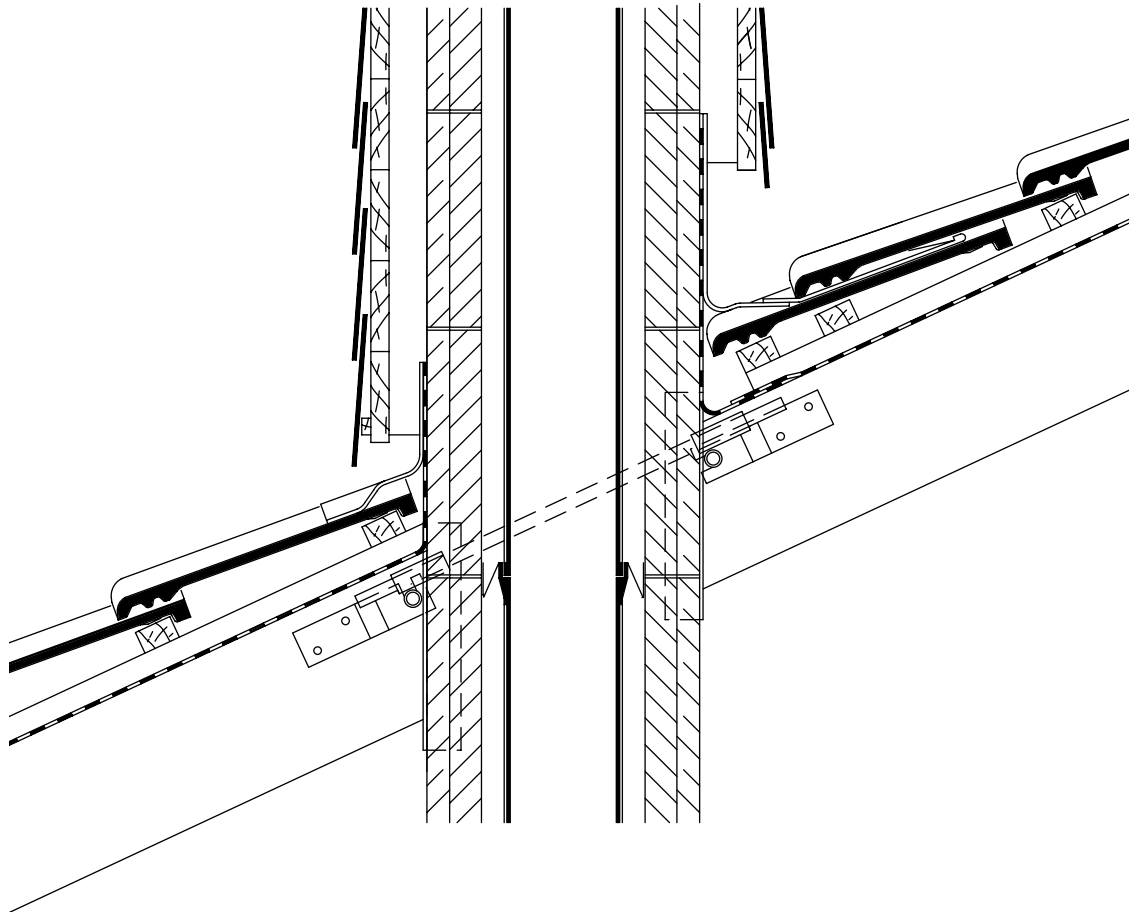
Frankfurter Pfanne

Wakaflex

Divoroll

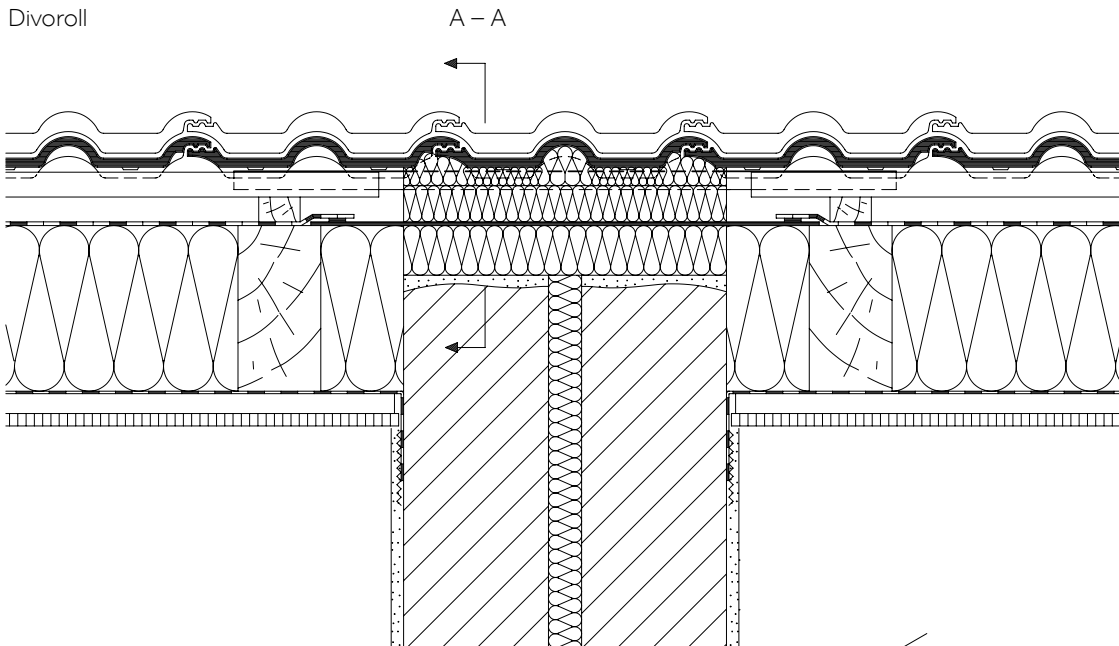
Schiedel Schornstein „Absolut“

Schiedel Schornsteinhalter

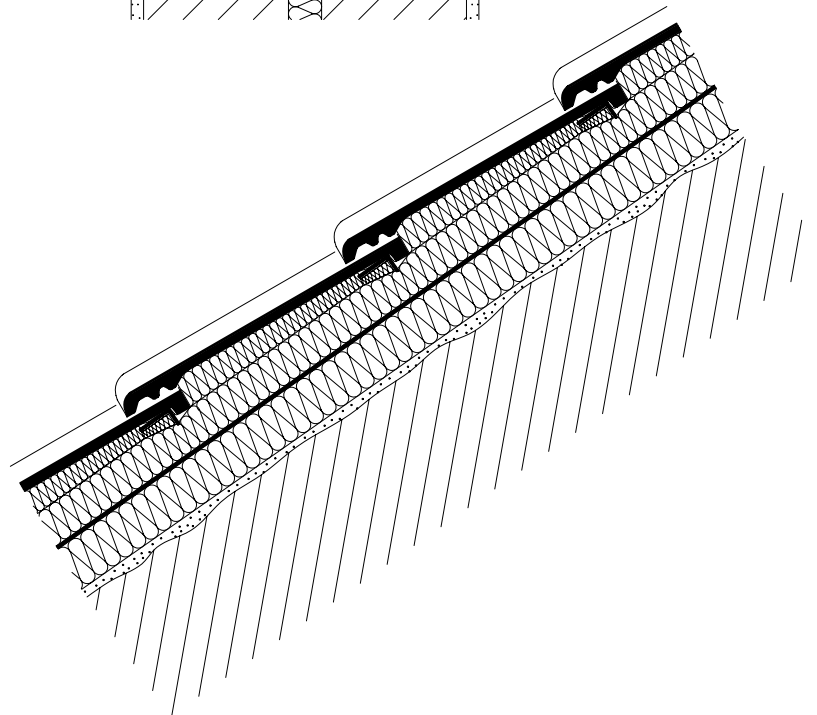


## Feuerhemmende Wand 1

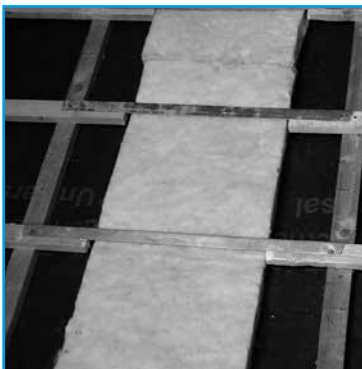
Frankfurter Pfanne  
Divoroll



Schnitt A - A



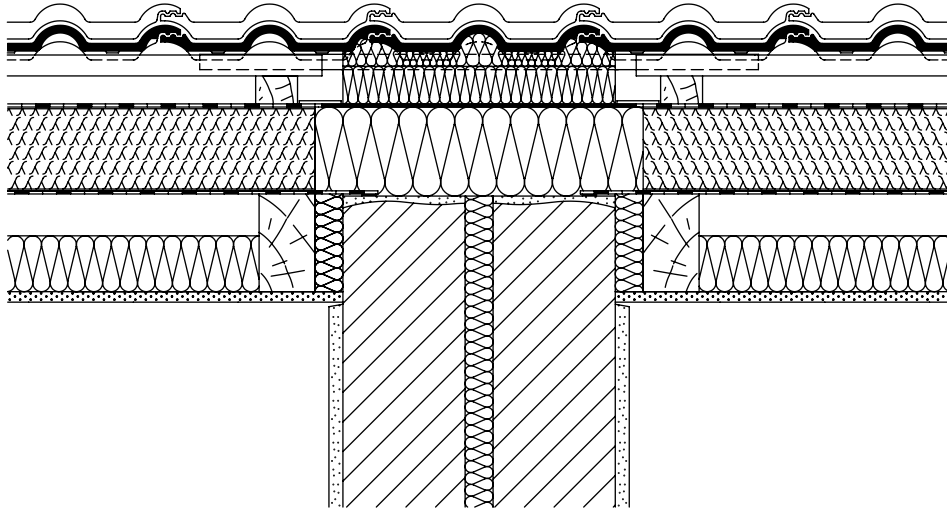
Beispielhafte Verlegefotos



Maßstab 1 : 10

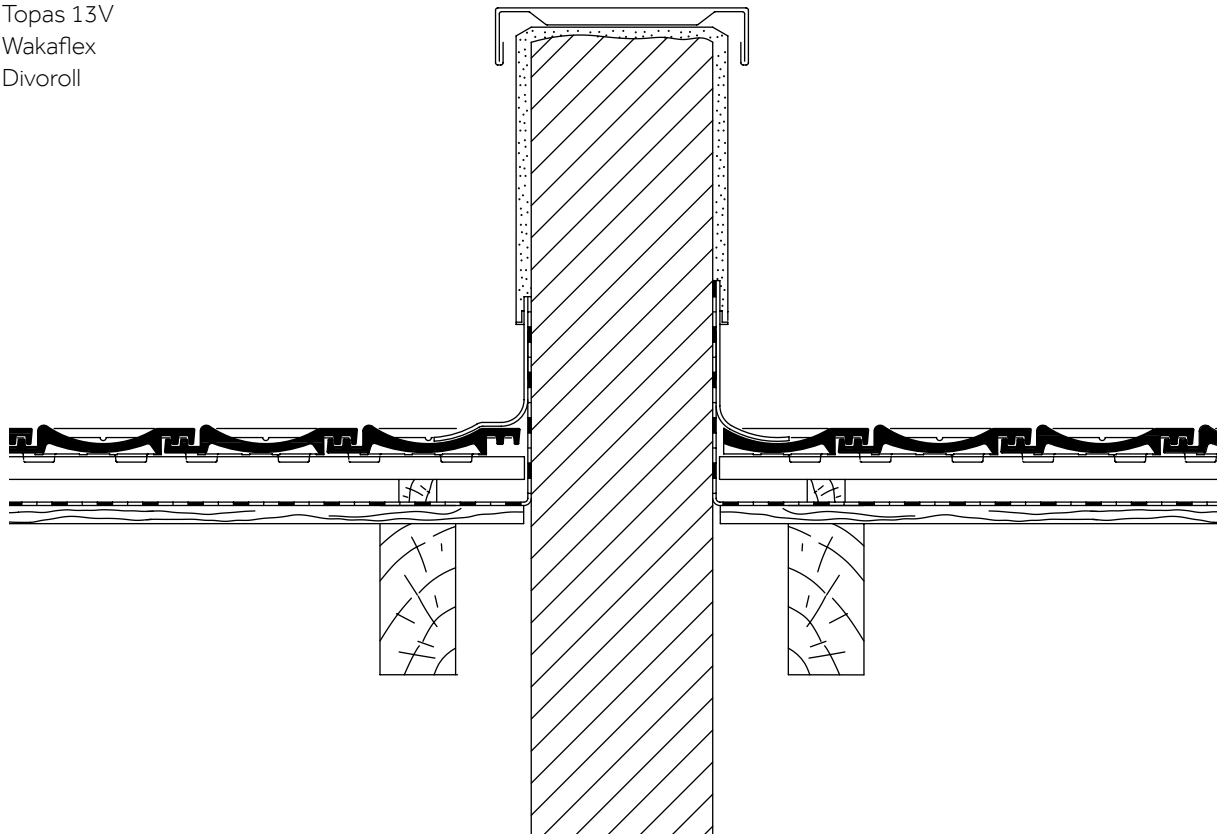
**Feuerhemmende Wand 2**

Frankfurter Pfanne  
DivoDämm Kompakt  
DivoDämm Membran 2 2S  
DivoDämm Fix Typ A



**Brandwand 1**

Topas 13V  
Wakaflex  
Divoroll

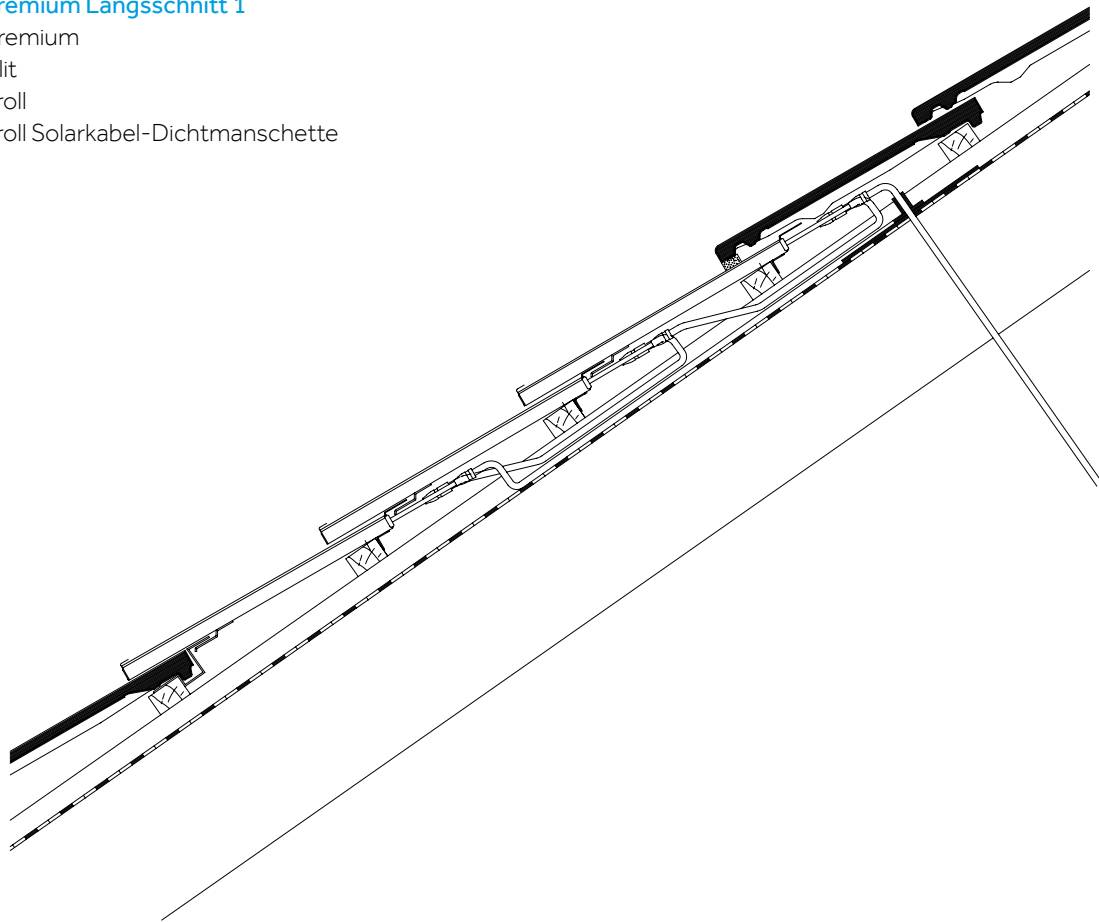


# Photovoltaik

Maßstab 1 : 10

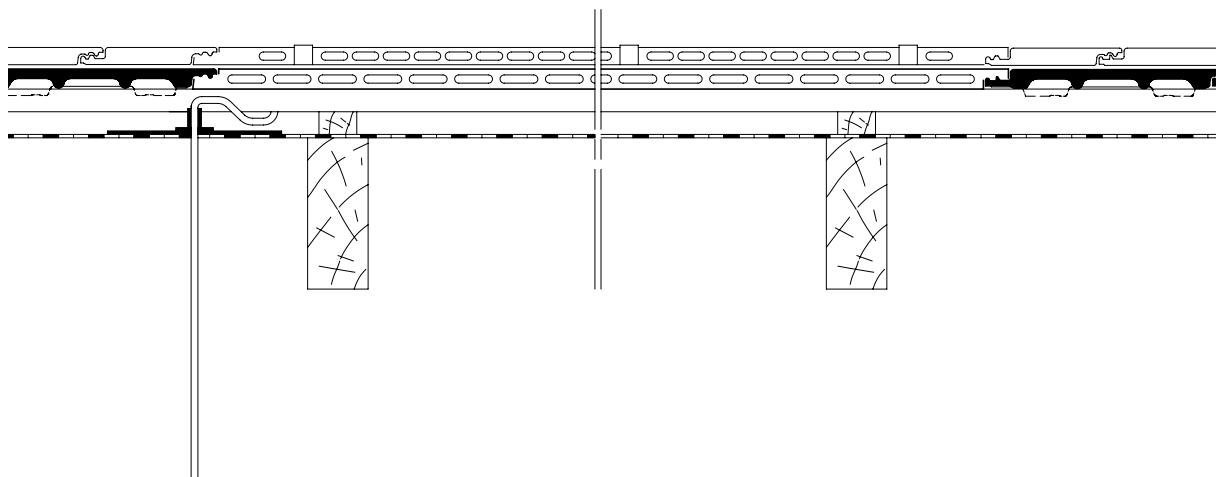
## PV Premium Längsschnitt 1

- PV Premium
- Tegalit
- Divoroll
- Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette



## PV Premium Querschnitt 1

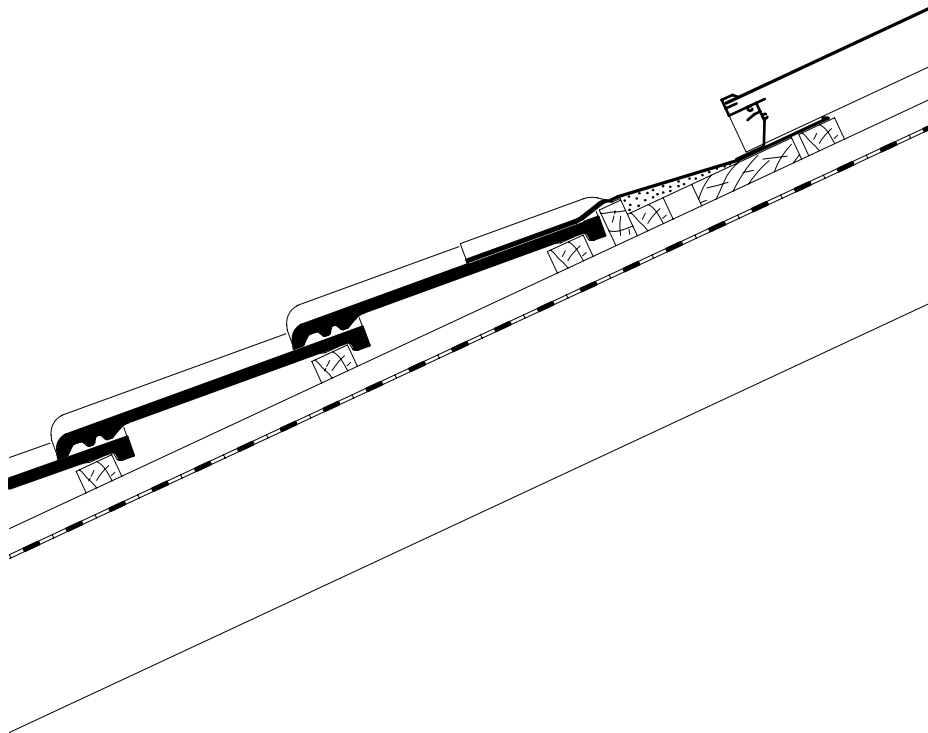
- PV Premium
- Tegalit
- Divoroll
- Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette



Maßstab 1 : 10

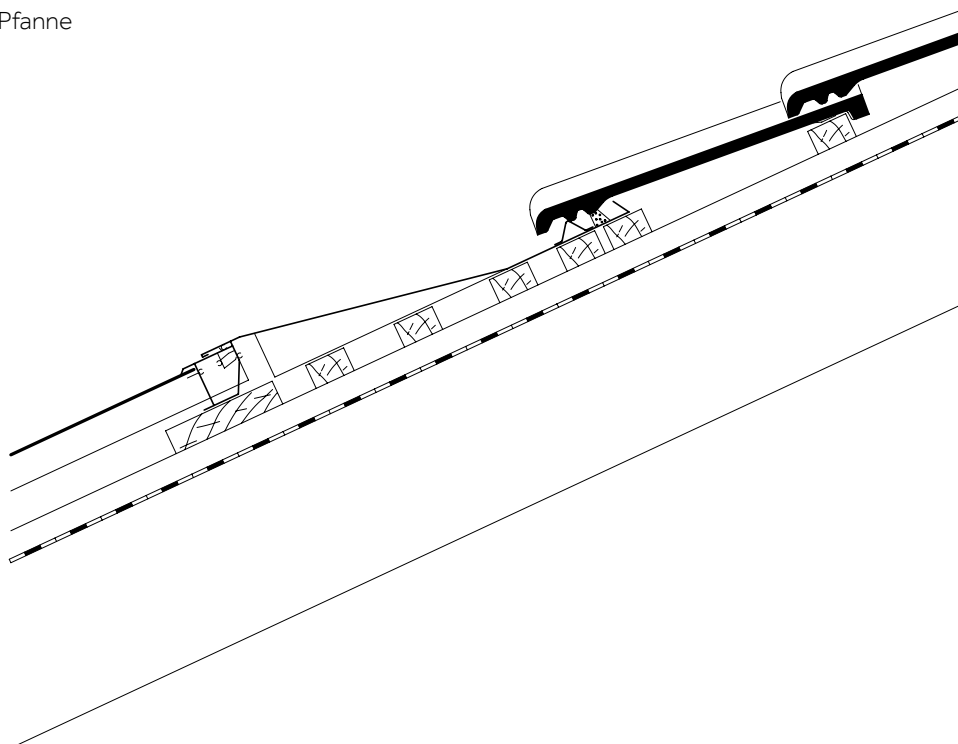
**PV Indax traufseitiger Längsschnitt 1**

PV Indax  
Frankfurter Pfanne  
Divoroll



**PV Indax firstseitiger Längsschnitt 1**

PV Indax  
Frankfurter Pfanne  
Divoroll



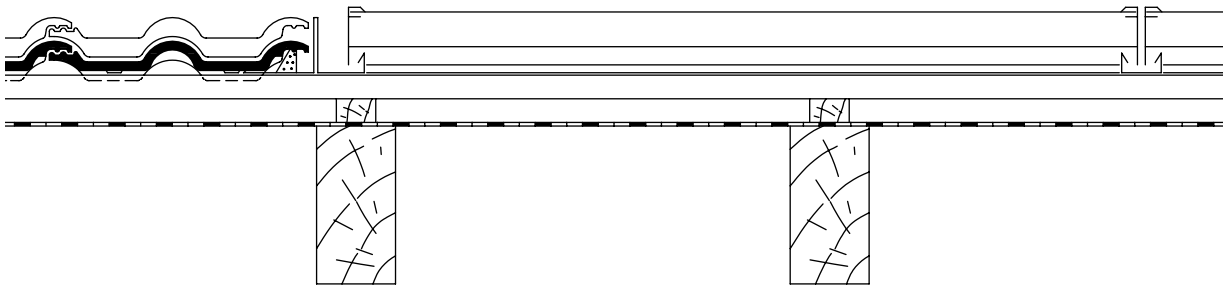


# Photovoltaik

Maßstab 1 : 10

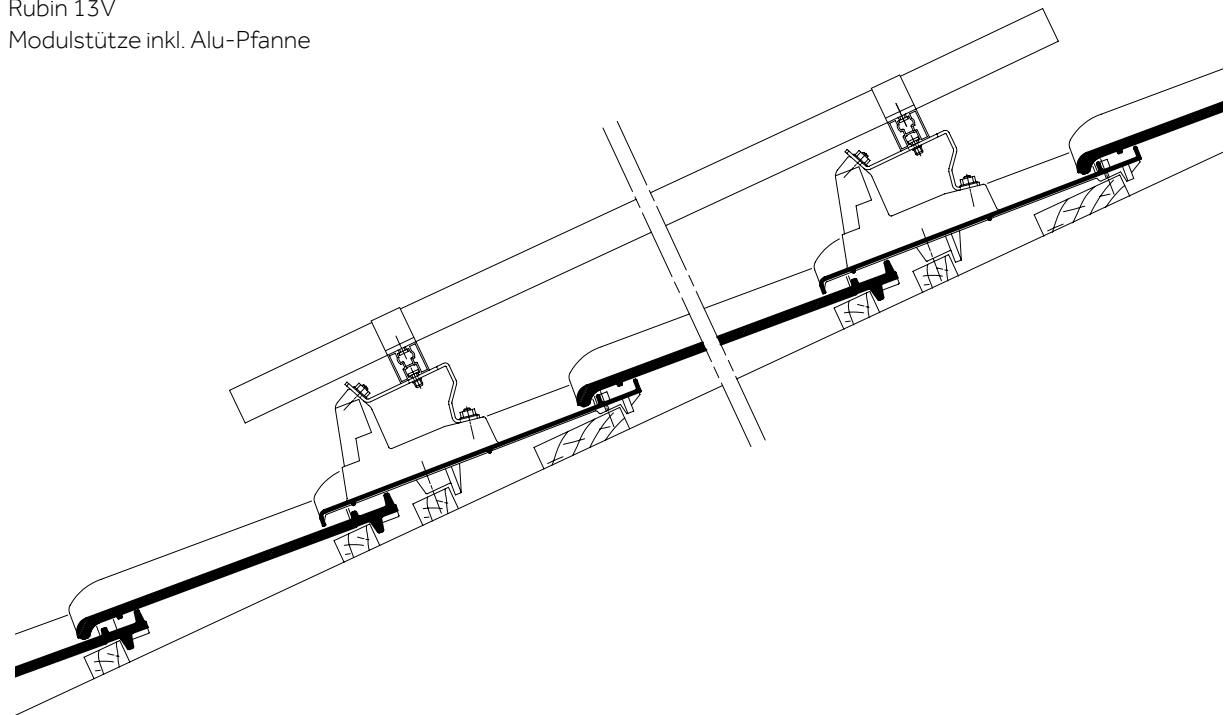
## PV Indax seitlicher Querschnitt 1

PV Indax  
Frankfurter Pfanne  
Divoroll



## PV Standard Längsschnitt 1

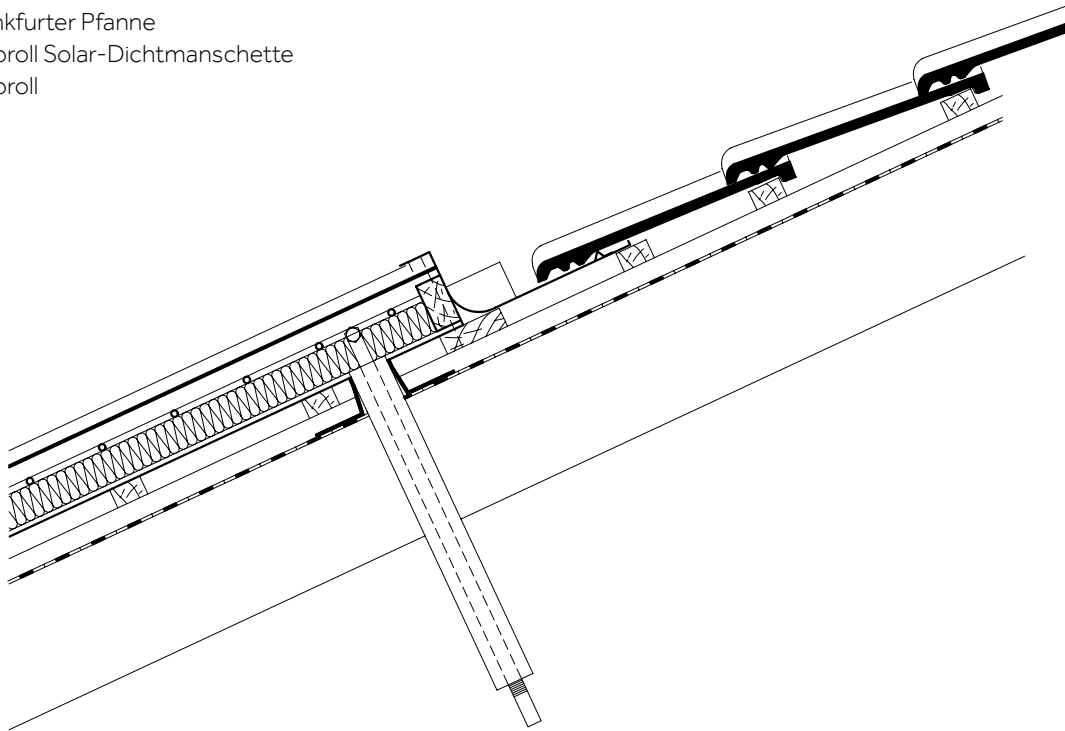
PV Schienensystem  
Rubin 13V  
Modulstütze inkl. Alu-Pfanne



# Thermokollektor

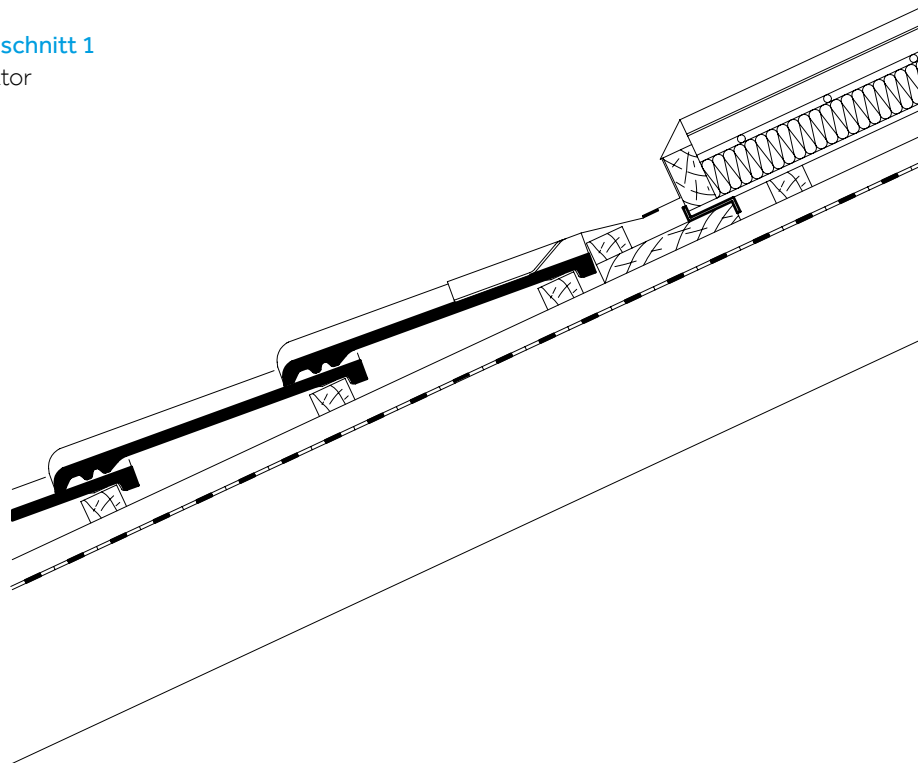
## Firstseitiger Längsschnitt 1

Braas Thermokollektor  
 Frankfurter Pfanne  
 Divoroll Solar-Dichtmanschette  
 Divoroll



## Taufseitiger Längsschnitt 1

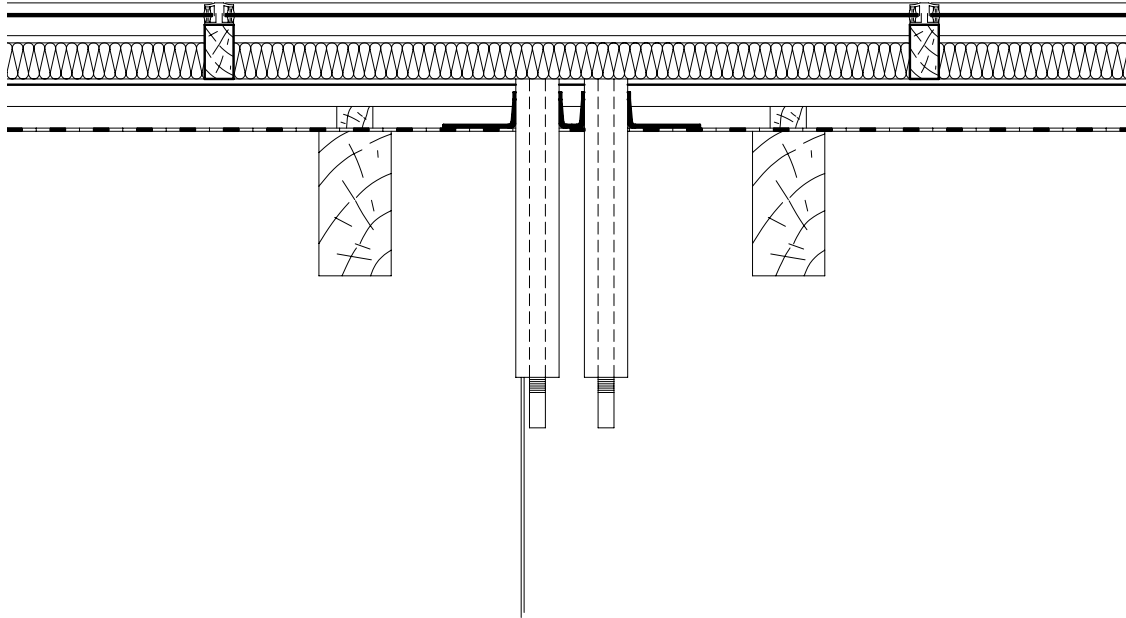
Braas Thermokollektor  
 Frankfurter Pfanne  
 Divoroll



# Thermokollektor

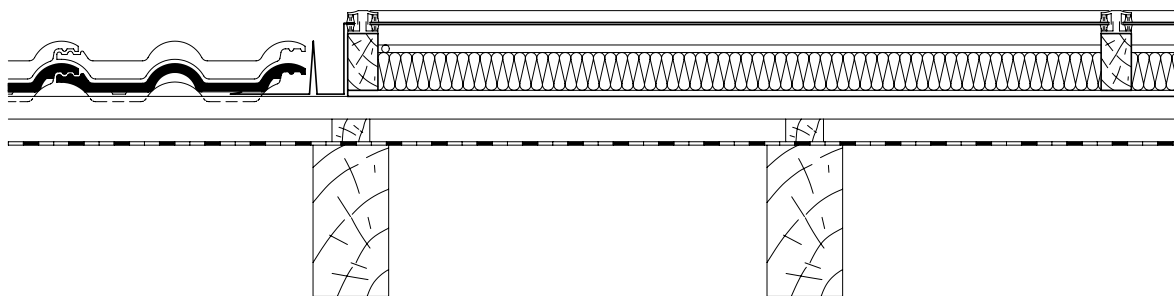
## Anschlussrohr-Durchführung 1

Braas Thermokollektor  
Divoroll Solar-Dichtmanschette  
Divoroll



## Seitlicher Anschluss Querschnitt 1

Braas Thermokollektor  
Frankfurter Pfanne  
Divoroll

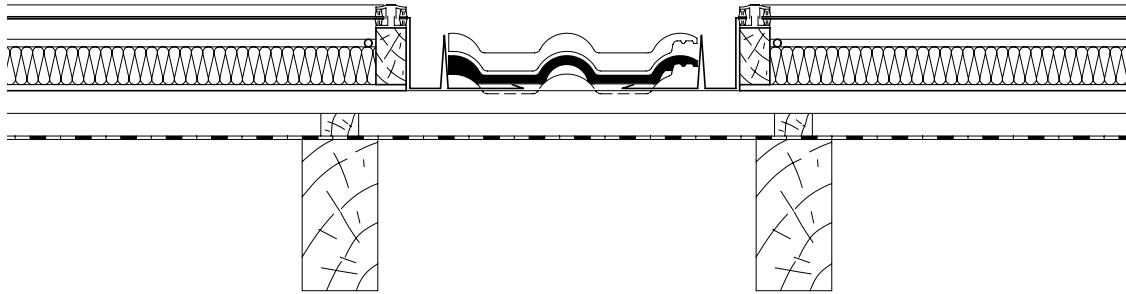


**Nebeneinanderbau 1**

Braas Thermokollektor

Frankfurter Pfanne

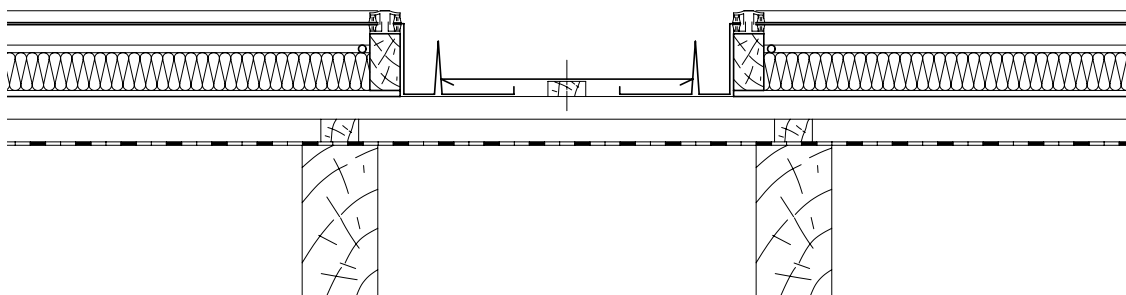
Divoroll

**Nebeneinanderbau 2**

Braas Thermokollektor

Thermokollektor Verbindungsblech

Divoroll

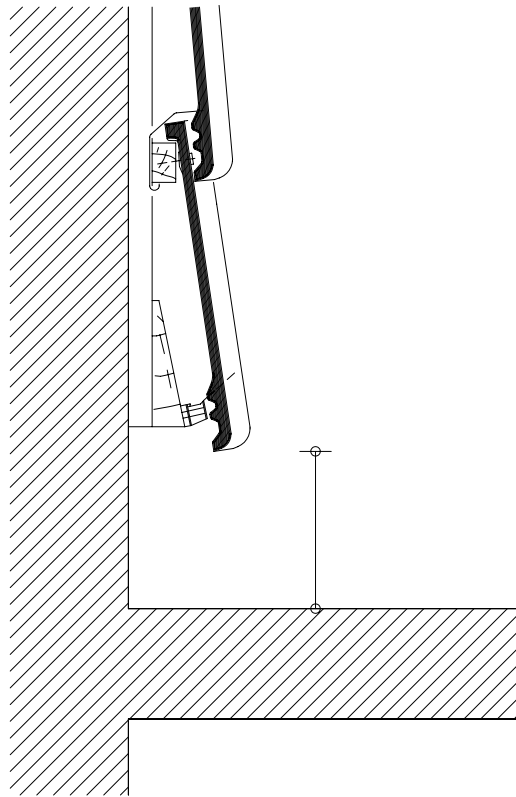


# Außenwandbekleidung

Maßstab 1 : 10

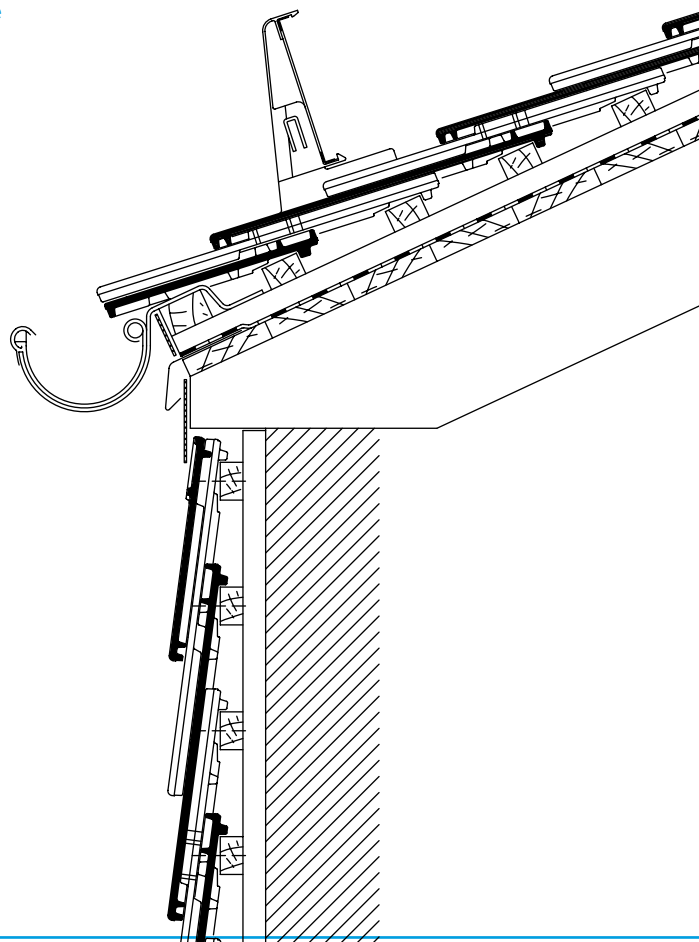
## Unterer Abschluss an Auskragung

- Frankfurter Pfanne
- Aero-Traufelement
- Lüftungsband
- Braas Clip



## Oberer Abschluss unter Traufe

- Smaragd
- Smaragd Firstplatte
- Sturmklammer DZ 4
- Lüftungsband



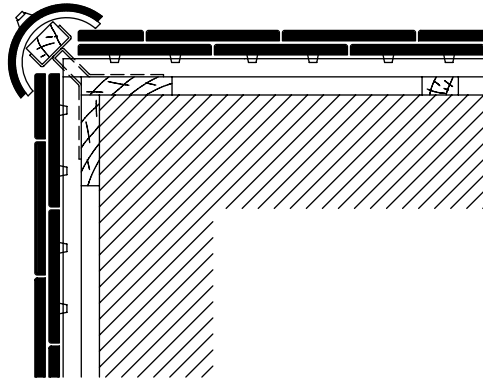


# Außenwandbekleidung

Maßstab 1 : 10

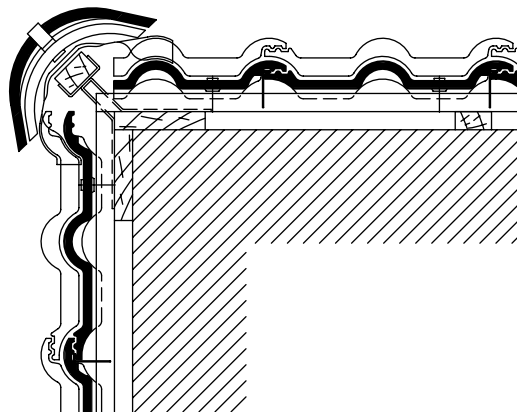
## Außenecke

- Opal Standard
- Konischer First klein HO
- Firstklammer HO + N
- Firstlattenhalter



## Außenecke

- Frankfurter Pfanne
- Sturmklammer
- Firststein
- Firstklammer
- Figaroll
- Firstlattenhalter

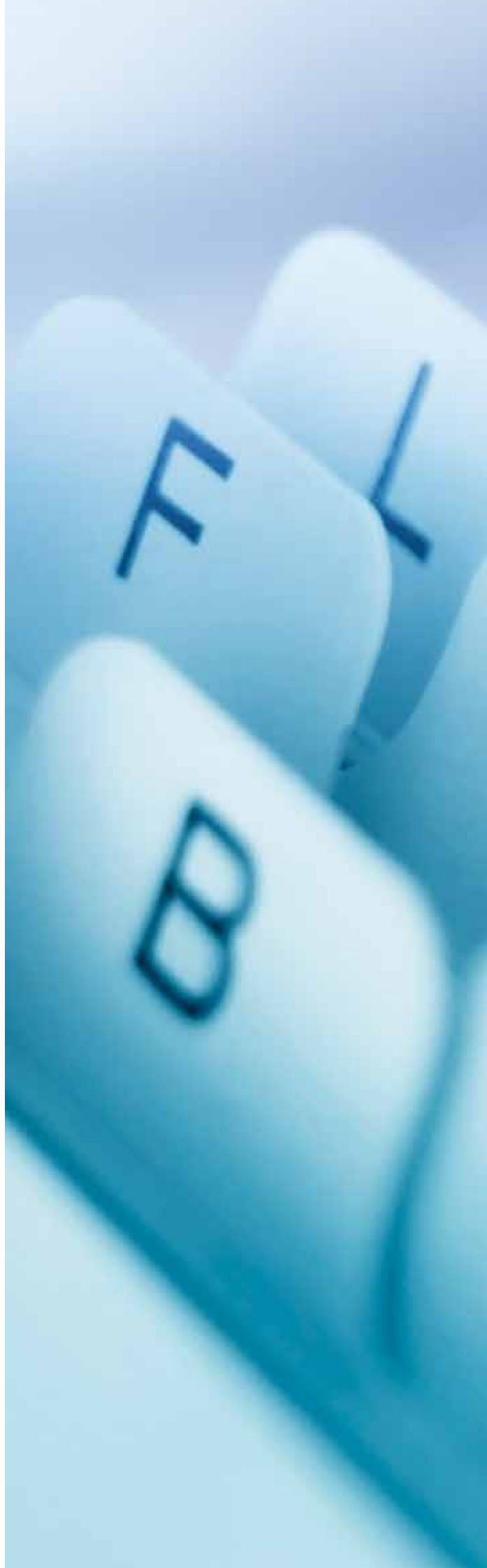


## Anhang

Von A wie Abgaskalotte bis hin zu Z wie Zweiplus-Dachfenster. Das Stichwortverzeichnis erleichtert das Nachschlagen sämtlicher Fachbegriffe und das Auffinden der Produkte im Handbuch Geneigte Dächer, inkl. der Querverweise.

Die Standort-Übersicht zeigt zum Beispiel Werke, Läger und Verkaufsbüros der Braas GmbH. Für Fragen rund um die Marke Braas sind alle wichtigen Adressen und Telefonnummern aufgelistet.

Stichwortverzeichnis	<b>628</b>
Standortübersicht Braas GmbH	<b>638</b>
Verkaufsregionen und Läger	<b>639</b>





# Stichwortverzeichnis

**Fette** Seitenzahlen verweisen auf die Hauptinformationen. Die anderen Seitenzahlen beinhalten zusätzliche Informationen wie Planungsgrundlagen oder Verlegeanleitungen.

## A

Abgaskalotte, DuroVent **79**, 408 f.  
 Abgasrohrdurchgang, DuroVent Premium **73**, 405 ff.  
 Abschnürung  
   → Schnürabstände  
 Absorber **547 ff.**  
 Achat 12V **150**, 231, 248 f.,  
 Achat 14 Geradschnitt **151**, 231, 250 f.  
 Adressen  
   → Anschriften  
 Aerlox **48**  
 Aero-Firstelement 96 ff., **314**, 358 ff.  
 Aero-Traufelement **315**, 358 ff.  
 Alpinrohre **69, 212**  
 Alpinstütze **69, 212**..., 393 f. 402 ff  
 Anläufer für Fledermausgauben Opal **198**, 309  
 Anschlüsse **322**, 355 ff.  
 Anschlussring Plus **77, 219**  
 Anschlussrohr, DuroVent **76**, 408 f.  
 Anschluss-Set, DuroVent **78**, 408 f.  
 Anschriften **639**  
 Antennen-/Satellitenaufsatz, DuroVent **78**, 408 f.  
 Antennen-/Satellitendurchgang, DuroVent Premium  
   **73**, 405 f.  
 Antennenziegel, Ton **216**, 405 f.  
 Antennenziegel, Ton für Biber **217**  
 Aperturfläche **550 f.**  
 Aufdachdämmung  
   → Vollflächendämmung  
 Aufgeständerte Solarsysteme **490**, 534  
 Auflagebügel  
   → Bügel  
 Ausgleich Deckbreite **58, 192 f.**  
 Außenecke **323**, 364 f.  
 Außenwandbekleidung 624  
 Ausstich, Ortgang-/Giebelstein **89, 91, 93**  
 Ausstichbiber  
   → Lüfterbiber mit Ausstichbiber  
 Azimutwinkel 479 f.

## B

Bauproduktenverordnung **29**  
 Bedarf **82, 231**  
 Befestigung, Dachdeckungen **80 f., 221 ff.**, 385  
 Befestigung, DivoDämm 425, 452  
 Befestigungsset VKF 188

Begehung **60 ff., 201 ff.**, 334 ff.  
 Behaglichkeitsfeld **434**  
 Behelfsdeckung 84, 235, 369 f., 376  
 Bekleidung  
   → Außenwandbekleidung  
 Belichtung **79, 220**, 336, 318 f., 341 ff.  
 Berliner Biber, Opal **160**, 270 ff.  
 Biber Antennendurchgang  
   → Antennenziegel Ton für Biber  
 Biberkehle, eingebundene **305**  
 Biberschwanzziegel (Opal) **158 ff.**, 270 ff.  
 Biegekehle **320**, 353 ff.  
 Big  
   → Harzer Pfanne 7  
 BMI Akademie 37  
 BMI SystemPartner Club 36  
 Böhmisches Kehlen **305**  
 Bohrer  
   → Ziegelbohrer  
 Braas Dachsystem **34**  
 Braas 7GRAD Dach **102 ff.**, 113 ff.  
 Brandschutz **449**  
 Brandwanddetail **616 f.**  
 Bügel **61 ff., 202**, 334 ff., 402 ff.

## C

CE-Kennzeichnung 28 f.  
 Classic (Novo) 43  
 Klima Comfort **417**  
 Klima Comfort Pur **417**  
 Climatape **422**  
 Clip 80, 111, 221, 392

## D

Dachaufbau, wärmegeämmt **428 ff.**  
 Dachaufbauten, Gauben **307 ff.**  
 Dachaufwölbungen, Gauben **307 ff.**  
 Dachdeckung **86 ff., 231 ff.**  
 Dachdurchgang **72 ff.**, 215 ff., 405 ff.  
 Dacheinteilung **88 ff., 114 f., 238 ff.**  
 Dachfenster Luminex Klassik **318**, 341 ff.  
 Dachfenster-Zweiplus, wärmegeämmt  
   Luminex **318**, 345 ff.  
 Dachformen **18 f.**, 305 ff.  
 Dachgraben **603**  
 Dachhahn **81**, 99  
 Dachknick **66 ff.**, 94 f. **208 ff.**, 301 ff.  
 Dachlattenabstand  
   → Lattenabstand  
 Dachneigung 19 ff., **82 ff., 102 ff., 233 ff.**  
 Dachneigungsgrenzen 19 ff., **82 ff., 102 ff., 233 ff.**

## Stichwortverzeichnis

- Dachpfannen **38 ff.**  
 Dachplanung **19 ff.**  
 Dachschmuck **81, 99, 225 ff., 298**  
 Dachschmuck-Kleber **230, 298**  
 Dachsteine 13 f., 24, **40 ff.**  
 Dachstein-Modelle **44 ff.**  
 Dachstein-Produktion **14**  
 Dachstein-Werke **638 f.**  
 Dachsysteme **23**  
 Dachsystemteile **52 ff., 168 ff., 310 ff.**  
 Dachziegel 14 ff., **140 ff.**  
 Dachziegel-Modelle **145 ff.**  
 Dachziegel-Produktion **15**  
 Dachziegel-Werke **638 f.**  
 Dämmung **450 ff., 428 ff.**  
 Dämmwerttabelle **435 ff.**  
 Dampfdiffusion 439 f.  
 Dampfsperre 420., 428 f., 450 ff.  
 Dampfsperrwert **358**  
 Deckbreiten **82 ff., 113 ff., 231 ff.**  
 Decklängen **82 ff., 113 ff., 231 ff.**  
 Deckmaße **82 ff., 113 ff., 231 ff.**  
 Details  
     → Technische Details  
 DGNB **27**  
 Dichtungsmasse K **322, 355 ff.**  
 Diffusion **428 ff.**  
 DINplus Dachpfannen **31**  
 DINplus Unterdeckbahnen **32**  
 DivoDämm **412 f.**  
 DivoDämm Anschlusshülse **423, 458 ff.**  
 DivoDämm Dämm- und Montagerahmen **423, 450 ff.**  
 DivoDämm Easyfix **427**  
 DivoDämm Easyfix SHD **427**  
 DivoDämm Einschraubhilfe **426**  
 DivoDämm Fix Typ A **424, 450 ff.**  
 DivoDämm Kompakt **418, 450 ff.**  
 DivoDämm Kompakt Plus **419, 450 ff.**  
 DivoDämm Kompriband **426, 450 ff.**  
 DivoDämm Membran 2 2S **420**  
 DivoDämm Membran 4 **421**  
 DivoDämm Membran 100 2S **420**  
 DivoDämm Pro **419, 450 ff.**  
 DivoDämm Top **418, 450 ff.**  
 DivoDämm Systemschraube **425, 450 ff.**  
 DivoDämm First-/Kehlbund **425, 450 ff.**  
 Divoroll Anschlusskleber **328**  
 Divoroll Dichtmasse **327**  
 Divoroll Duotec 2S 82 ff., 233 ff., **326, 369 ff.**  
 Divoroll Kompakt 2S 82 ff., 233 ff., **326, 369 ff.**  
 Divoroll Maximum+ 2S 82 ff., 233 ff., **325, 369 ff.**  
 Divoroll Nageldichtvlies **328**  
 Divoroll Premium WU **323, 364 ff.**  
 Divoroll Premium WU Abdeckstreifen **323, 364 ff.**  
 Divoroll Premium WU Außenecke **323, 364 ff.**  
 Divoroll Premium WU Dichtpaste **324, 364 ff.**  
 Divoroll Premium WU Durchgangsmanschette **323, 364 ff.**  
 Divoroll Premium WU Fertigecke **323, 364 ff.**  
 Divoroll Solar-Dichtmanschette 82 ff., 233 ff., **331, 369 ff.**  
 Divoroll Solarkabel-Dichtmanschette 82 ff., 233 ff., **331, 494**  
 Divoroll Top RU mit DuraProtect 82 ff., 233 ff., **324, 369 ff.**  
 Divoroll Ultra UV 2S **327, 378 ff.**  
 Divoroll Universal+ 2S mit DuraProtect 82 ff., 233 ff., **325, 369 ff.**  
 DivoTape+ 82 ff., 233 ff., **329, 369 ff.**  
 DivoTape easy **422**  
 DivoTape Ultra UV **327, 378 ff.**  
 Doppeldeckung, Opal **270 ff.**  
 Doppelkremper  
     → Doppelwulstziegel  
 Doppelmuldenfalzziegel (Granat) **152 ff.**  
 Doppel-S **47, 82, 88 ff., 384**  
 Doppel-S Aerlox **48, 82, 88 ff., 384**  
 Doppelwulstziegel **190**  
 Dreiviertel Biber **193, 305 ff.**  
 Dunstrohr  
     → DuroVent  
 Dunstrohrdurchgang, Ton  
     → Ton-Sanilüfter  
 Durchgänge **72, 405 f.**  
 Durchgangspfanne, DuroVent DN 125 **75, 408 f.**  
 Durchgangsplatte  
     → Durchgangspfanne  
 DuroVent Abgaskalotte **79, 408 f.**  
 DuroVent Anschlussrohr **76, 408 f.**  
 DuroVent Anschluss-Set **78, 408 f.**  
 DuroVent Antennen-/Satellitenaufsatz **78, 408 f.**  
 DuroVent Bausatz **74, 408 f.**  
 DuroVent Durchgangspfanne **75, 408 f.**  
 DuroVent Durchgangspfanne F<sup>+</sup> **110, 113 ff.**  
 DuroVent Premium Abgasrohr-Durchgang **73, 405 f.**  
 DuroVent Premium Antennendurchgang **73, 405 f.**  
 DuroVent Premium Lüfter DN 160 **72, 410 f.**  
 DuroVent Premium Sanilüfter **72, 405 f.**  
 DuroVent Premium Sanilüfter F<sup>+</sup> **109, 113 ff.**  
 DuroVent Premium Solar-/Kabeldurchgang **74, 405 f.**  
 DuroVent Premium Solar-/Kabeldurchgang F<sup>+</sup> **109, 113 ff.**  
 DuroVent Oberrohr **75, 408 f.**  
 DuroVent Sanilüfter **76, 408 f.**  
 DuroVent Ton-Lüfter DN 160 **216, 410 f.**  
 DuroVent Wetterkappe für Oberrohr **75, 408 f.**  
 DuroVent Wetterkappe für Sanilüfter **76, 408 f.**



## Stichwortverzeichnis

## E

Ebener Dachstein **44**  
 Economyfirst  
   → Konischer First K  
 Edelsteinfirst  
   → Linienfirst N  
 Eingebundene Biberkehle **305**  
 Einzeltritt  
   → Sicherheitsstufe  
 Eislast **395**  
 Endkappen-Set **70, 213**  
 Energieausweis 430  
 Energieeinsparverordnung **428 ff.**  
 Energiegewinnungssysteme **476 ff.**  
 EnEV **428 ff.**  
 Engobe **144**  
 Entlüftungsleitungen **72 ff.**, 215, 405 ff.  
 Entsorgung **25 ff.**  
 EPD 27  
 Erhöhte Anforderungen 82 ff., 233 ff.,  
 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz **428**  
 Eule  
   → Firsteule  
 Eurofins 416  
 Euro-Sturmklammer Plus **80**

## F

Falzziegel **152 ff.**  
 Farbübersicht **42, 142 f.**  
 Federbandschelle **70, 213**  
 Fenster **318 f.**, 341 ff.  
 Feuchteschutz **439 ff.**  
 Feuchteschutztafel **441 ff.**  
 Feuerhemmende Wand **616 f.**  
 Flächenlüfter **328, 400**  
 Figaroll/Plus-S 96 ff., **312 f.**, 359 ff.  
 First **52 ff.**, 96, **168 ff.**, 585 ff.,  
 First konisch HO  
   → Konischer First HO  
 First konisch K  
   → Konischer First K  
 First konisch klein HO  
   → Konisch kleiner First HO  
 First konisch P  
   → Konischer First P  
 First-/Gratsysteme **52 ff.**, 96, **168 ff.**, 359 ff.  
 Firstabdeckrollen  
   → MetallRoll, Figaroll, Figaroll Plus, Figaroll Plus S  
 Firstanfänger Jahreszahl konisch HO **171**  
 Firstanfänger Jahreszahl N **180**

Firstanfänger klein Schmuckscheibe HO **174**  
 Firstanfänger Linienfirst K **182**  
 Firstanfänger Muschel konisch HO **171**  
 Firstanfänger N **180**  
 Firstanfänger P **178**  
 Firstanfänger Schmuckscheibe konisch HO **172**  
 Firstanfänger Tegalit **56**  
 Firstanschluss-Doppelwulstziegel für vollkeramischen  
   First **184, 285 ff.**  
 Firstanschluss-Ortgangziegel für vollkeramischen First  
   **184, 285 ff.**  
 Firstanschluss-Ortgangziegel, Smaragd **185**  
 Firstanschlussziegel für vollkeramischen First **183,**  
   285 ff.  
 Firstausgleich Doppelmuffe konisch HO **172**  
 Firstausgleich Doppelmuffe N **181**  
 Firstausgleich klein Doppelmuffe HO **175**  
 Firstender K **176**  
 Firstender Linienfirst K **182**  
 Firstender P **178**  
 Firstender Tegalit **56**  
 Firstendscheibe **53, 96 ff.**  
 Firstendscheibe-Ton  
   → Funktionsscheibe-Ton  
 Firstadler **226, 298 ff.**  
 Firsteule **227, 298 ff.**  
 Firstfuchs **228, 298 ff.**  
 Firsthahn **225, 298 ff.**  
 Firstkatze **226, 298 ff.**  
 First-/Kehlband, DivoDämm **425**  
 Firstklammer **55, 187, 335 ff.**  
 First-Kugel **229, 298 ff.**  
 Firstlatte **96 ff.**, 281 ff., 285 ff.  
 Firstlattenhalter 96 ff., **112, 314, 280 ff.**  
 Firstlüfterplatte, Opal **186**  
 First-Pinie **229, 298 ff.**  
 Firstpferd **227, 298 ff.**  
 Firstplatte, Opal **186**  
 Firstplatte, Smaragd **187**  
 First-Schlafwandler **228, 298 ff.**  
 Firstschmuck  
   → Dachschmuck  
 Firstspitze **229, 298 ff.**  
 Firststein **52 ff.**, 96 ff.  
 Firstsysteme **52 ff.**, 96 ff., **168 ff.**, 280 ff., 285 ff., 289 ff.  
 Firstsystemklammer VKF **188, 289 ff.**  
 Firsttaube **225, 298 ff.**  
 Firstziegel klein HO **174, 280 ff.**  
 Flachdachziegel (Rubin) **145 ff.**  
 Flächenziegel **145 ff.**, 231 f.  
 Flachkollektor **549 ff.**

## Stichwortverzeichnis

## H

Flachziegel (Turmalin) **166**  
 Fledermausgaube **307 ff.**  
 Fledermausstein **71**  
 Flexibler Schlauchanschluss **77, 408 ff.**  
 Flexiroll Alu **330, 369 ff.**  
 Formpfannen **52 ff., 168 ff.**  
 Frankfurter Pfanne **45, 82, 88 f., 384**  
 Fremdüberwachung **31 ff.**  
 Frostbeständigkeit **30**  
 Frostwiderstand **30 f.**  
 Fuchs  
   → Firstfuchs  
 Fühler **549, 563**  
 Fünfviertel Biber **194**  
 Funktionsscheibe-Ton HO/K **170, 280 ff.**  
 Funktionsscheibe-Ton P/K **178**

## G

Garantie **30**  
 Garantiekunden **30**  
 Gebäudeenergiegesetz **428**  
 Geradschnitt, Opal **163**  
 Geschichte **14 ff.**  
 Geschossdecke **428**  
 Geschwungene Gaube **19, 307 ff.**  
 Gewicht **82, 231**  
 Giebelgaube **18**  
 Giebelstein **57**  
 Giebelstein F<sup>+</sup> **105**  
 Glasur **144**  
 Gotikschnitt, Opal **158**  
 Grabenrinne **603**  
 Granat 11V **152, 231, 252 f.**  
 Granat 13V **153, 231, 254 f.**  
 Granat 15 **154, 231, 256 f.**  
 Grat **52 ff., 96 ff., 168 ff., 280 ff., 589 f.**  
 Gratanfallpunkt **96 f.**  
 Gratanfangstein **53, 96 ff.**  
 Gratanfänger Tegalit **56**  
 Gratlatte **96 ff., 280 ff.**  
 Gratsysteme **52 ff., 96 ff., 168 ff., 280 ff.**  
 Güteschutz **31**

Haft für Biegekehle **321**  
 Hahn  
   → Dachhahn, Firsthahn  
 Hainstädter Rubin 11V **146, 242 f**  
 Halbe Biber **193**  
 Halber Flächenziegel **192**  
 Halber Normalstein **58**  
 Halber Normalstein F<sup>+</sup> **105**  
 Halber Pultstein **64**  
 Halber Pultstein F<sup>+</sup> **108**  
 Halber Pultstein Tegalit **64**  
 Hanseat  
   → Achat 14 Geradschnitt  
 Harzer Pfanne **49, 82, 88 f., 384**  
 Harzer Pfanne F<sup>+</sup>  
   → Braas 7GRAD Dach  
 Harzer Pfanne 7 **50, 82, 90 f., 384**  
 Hauptverwaltung **638 f.**  
 Heisterholzer Rubin 11V **147, 240 f**  
 Heizungsunterstützung **542 ff.**  
 Hersteller-Verarbeitungsvorschrift **21, 30, 102**  
 Hinterlüftung **358 ff.**  
 Hitzeschutz **434**  
 Hochglanz **144**  
 Höhenüberdeckung **88 ff., 114 f., 238 ff.**  
 Hohlfalzziegel (Achat) **150 ff.**  
 Holzschutz **439**  
 Hydraulisches Anschluss-Set **551**  
 Hydraulisches Verbindungs-Set **551**

## I

IBU **27**  
 Inhaltsverzeichnis **4 f.**  
 Innenfeuchte **358**  
 Interseroh **25**  
 IVPÜ **27**

## Stichwortverzeichnis

## K

Kaiserdach **306**  
 Kaminanschluss  
 → Wakaflex  
 Karthago  
 → Saphir  
 Karund  
 → Rubin 15  
 Katze  
 → Firstkatze  
 Kehl-/Gratklammer **321, 353 ff., 387 ff.**  
 Kehlsattelband **107, 320, 353 ff.**  
 Kehlsystem **320 ff., 353 ff.**  
 Kirchenbiber Opal **164**  
 Klebeband  
 → Divotape+, Flexiroll Alu, Unoroll+, Climatape  
 Klebemasse  
 → DivoDämm Fix  
 Kleber für Dachschmuck  
 → Dachschmuck-Kleber  
 Klima 14 ff., 428 ff.  
 Knick-Doppelwulstziegel 94 f., **210, 301 ff.**  
 Knick-Doppelwulstpfanne  
 → Knick-Doppelwulstziegel  
 Knick-Giebelstein **67, 94 f.**  
 Knick-Ortgangpfanne  
 → Knick-Ortgangziegel  
 Knick-Ortgangstein **67, 94 f.**  
 Knick-Ortgangziegel **210, 301 ff.**  
 Knickpfanne  
 → Knickstein, Knickziegel  
 Knickstein **67, 94 f.**  
 Knickziegel **209, 301 ff.**  
 Kollektor **542 ff.**  
 Kollektorfühler 550 ff.  
 Kombiniertes Mönch-/Nonnenziegel (Saphir) **167**  
 Kompriband  
 → DivoDämm Kompriband  
 Konformitätserklärung **28 f.**  
 Konisch kleiner First  
 → Firstziegel klein HO **174 f., 280 ff.**  
 Konisch kleiner First zum Vermörteln  
 → Mörtelfirst klein HO  
 Konischer First HO **171 ff., 280 ff.**  
 Konischer First K **176 f., 280 ff.**  
 Konischer First P **177 ff., 280 ff.**  
 Konstruktionsbreite **89 ff., 115, 239 ff.**  
 Konstruktionslänge **88 ff., 114 f., 238 ff.**  
 Konterlatten **86, 237**  
 Konvektion **439**  
 Korbbogenschnitt, Opal **158**  
 Kroher Raute **13**  
 Kronendeckung, Opal **271, 274, 277**

Krüppelwalmdach **18**  
 Kugel  
 → First-Kugel  
 Kundenservice **35 ff., 639**

## L

Läger **638 f.**  
 Längskonkavbiber, Opal **199, 306**  
 Längskonvexbiber, Opal **200, 306**  
 Lastannahmen **82, 231**  
 Lattenabstand **82, 113, 231 f.**  
 Lattenabstand First **88 ff., 114 f., 238 ff.**  
 Lattenabstand Pult **87, 114, 279**  
 Lattenabstand Traufe **88 ff., 114 f., 238 ff.**  
 Lattung **86, 237**  
 Lichtbiber, Opal **220**  
 Lichtkuppel-Dachfenster Luminex GF,  
 Universal **319, 341 ff.**  
 Lichtkuppel-Dachfenster Luminex, Universal **319, 341 f.**  
 Lichtpfanne **79, 220**  
 Linienfirst K **182 f., 280 ff.**  
 Linienfirst N **180 f., 280 ff.**  
 Luftdichtheit 450 ff., 428 ff.  
 Lüfterbiber mit Ausstichbiber **197, 358 ff.**  
 Lüfterbiber stranggezogen **197, 358 ff.**  
 Lüfter DN 160 **72, 216, 410 f.**  
 Lüfterelement  
 → Unterspannbahn Lüfterelement  
 Lüfterfirst  
 → First  
 → Vollkeramischer First  
 Lüfterstein **59, 358 ff.**  
 Lüfterstein F+ **106**  
 Lüfterziegel mit Gitter/Sieb **196, 358 ff.**  
 Lüfterziegel mit keramischem Labyrinth **196, 358 ff.**  
 Lüftung **59, 196, 358 ff.**  
 Lüftungsband **316, 358 ff.**  
 Lüftungsquerschnitte **362 f.**  
 Lüftungszubehör **359 ff.**  
 Luminex  
 → Universal-Lichtkuppel-Dachfenster  
 Luminex

## Stichwortverzeichnis

## M

Mansarddach **18**  
 Mansard-Doppelwulstpfanne  
   → Mansard-Doppelwulstziegel  
 Mansard-Doppelwulstziegel **209**, 301 ff.  
 Mansard-Giebelpfanne  
   → Mansard-Giebelstein  
 Mansard-Giebelstein **66**, 94 f.  
 Mansard-Ortgangpfanne  
   → Mansard-Ortgangziegel  
 Mansard-Ortgangstein **66**, 94 f.  
 Mansard-Ortgangziegel **208**, 301 ff.  
 Mansardpfanne  
   → Mansardstein  
 Mansardstein **66**, 94 f.  
 Mansardziegel **208**, 301 ff.  
 Materialbedarf **82**, **231**  
 Matt **43**, **144**  
 MetallRoll 96 ff., **312**, 359 ff.  
 Mindestdachneigung 82 ff., 233 ff.,  
 Modellübersicht **42**, **142 f.**  
 Modulstütze **490**, 534  
 Mönch-/Nonnenziegel, kombiniert (Saphir) **167**  
 Montageanleitungen  
   → Verlegeanleitungen  
 Mörtelfarbe **333**  
 Mörtelfirst klein HO **174**  
 Müritzer  
   → Topas 11V

## N

Nageldichtvlies, Divoroll **328**, 369 ff.  
 Naturrot **144**  
 Niedrigstenergiegebäude 415, 428  
 Novo  
   → Classic (Novo)

## O

Oberer Abschluss Außenwandbekleidungen **624**  
 Oberflächen **43**, **144**  
 Oberrohr, DuroVent **75**, 408 f.  
 Oberrohr, Wetterkappe **75**, 408 f.  
 Ochsenaugen  
   → Fledermausgauben  
 Ökobilanz **26**  
 Opal Berliner Biber **160**, 231, 270 ff.  
 Opal Berliner Biber 18/38 **161**, 231, 270 ff.  
 Opal Standard **158**, 231, 270 ff.  
 Opal Kirchenbiber **164**, 231, 270 ff.  
 Opal Turmbiber **159**, 231, 276 ff.  
 Originalfarben **333**  
 Ortgang **57 f.**, **189 ff.**, 595 ff.  
 Ortgangplatte **189**  
 Ortgangrinne **598**  
 Ortgangstein **57**  
 Ortgangstein halb, Tegalit **57**  
 Ortgangstein, Tegalit **57**  
 Ortgangziegel **189 ff.**  
 Ortgangziegel, Opal **191**  
 Ortgangziegel, Smaragd **191**  
 Ortgangziegel mit außenliegendem Schwert,  
   Turmalin **190**  
 Ortgangziegel, zweiteilig **189**

## P

Passivhaus 428, 431  
 Pfannenüberstand Traufe **116 ff.**, 238 ff.  
 Pferd  
   → Firstpferd  
 Phenolharz-Hartschaum 416  
 Planungsgrundlagen **305 ff.**, **358 ff.**, **381 ff.**, **393 ff.**,  
   **414 ff.**  
 Polyisocyanurat-Hartschaum **416**  
 Polyurethan-Hartschaum **414 ff.**  
 Potentialausgleichskabel 487  
 Primärenergiebedarf **428 f.**  
 Produktdaten, Übersicht **231 f.**  
 Produktdeklaration 27  
 Profilierte Dachsteine **45 ff.**  
 Protegon **43**  
 Prüfzeugnis **31 ff.**  
 Pult **64 f.**, **205 ff.**, 279, 299 ff., 591 ff.  
 Pultdach **18**  
 Pult-Doppelwulstziegel **206**  
 Pult-Giebelstein **65**  
 Pult-Giebelstein F<sup>+</sup> **108**

## Stichwortverzeichnis

Pult-Ortgangstein **65**  
 Pult-Ortgangziegel **206**  
 Pultstein **64, 87**  
 Pultstein F+ **108**  
 Pultstein Tegalit **64**  
 Pultziegel **205 f., 279**  
 Pultziegel, universal **207, 279**  
 pure life **416**  
 PV Indax 485 f.  
 PV Premium 483 f.  
 PV Aufdach-Befestigung 490  
 PV Verbindungskabel 487

## Q

Qualitätsmanagement **28 f.**  
 Quellschweissmittel **324**  
 Querwölber für Fledermausgauben Opal **199, 307 ff.**

## R

Raumluftfeuchte **434**  
 Raumtemperatur **434**  
 Raute, Kroher **13**  
 Rautenziegel (Smaragd) **165**  
 Recycling **25 f.**  
 Reformziegel (Topas) **155 ff.**  
 Regeldachneigung 82 ff., 233 ff.,  
 Regelschneelast **393 ff.**  
 Regensicheres Unterdach 84, 235, 369, 373  
 Regensicherheit 21, 82 ff., 233 ff.,  
 Regensperre 21, 103 f., 113 ff.  
 Resol-Hartschaum 416 ff.  
 RESU 489  
 Roste  
 → Sicherheitsrost  
 Rubin 9V **145, 231 ff., 238 f.**  
 Rubin 11V **146 f., 231 ff., 240 ff.**  
 Rubin 13V **148, 231 ff., 244 f.**  
 Rubin 15V **149, 231 ff., 246 f.**  
 Rücknahme **25 f.**  
 Rücknahmeverpflichtung **25**  
 Rundholzhalter **69, 212 f., 402 ff., 393 ff.**  
 Rundschnitt, Opal **158**  
 R-Wert **434**

## S

Sanilüfter, DuroVent Premium **72, 405 ff.**  
 Sanilüfter, Ton **215, 405 f.**  
 Sanilüfter, Ton für Biber **215, 405 ff.**  
 Saphir **167, 231 ff., 268 f.**  
 Satteldach **18**  
 Sattelfirst HO/K **168 ff., 280 ff.**  
 Sattelfirstanfänger Jahreszahl HO/K **168**  
 Sattelfirstanfänger Muschel HO/K **168**  
 Sattelfirstanfänger Glatt HO/K **168**  
 Sattelfirstausgleich Doppelmuffe HO/K **169**  
 Sattelfirstausgleich ohne Muffe HO/K **170**  
 Schallschutz 40, 445 ff.  
 Schaumstreifen **321, 353 ff.**  
 Schienensystem 490, 620  
 Schlafwandler  
 → First-Schlafwandler  
 Schlagdübel **322, 355 ff.**  
 Schlauchanschluss, flexibler **77, 405 ff.**  
 Schleppgaube **18**  
 Schlusstein **58**  
 Schmuckscheibe  
 → Firstanfänger mit Schmuckscheibe  
 Schneefangbiber  
 → Schneefangpfanne  
 Schneefanggitter **68, 211, 393 ff., 402 f.**  
 Schneefanggitterstütze **68, 211, 393 ff., 402 f.**  
 Schneestoppfaken **70, 214, 393 ff., 402 f.**  
 Schneestoppstein F+ **106**  
 Schneefangpfanne **68, 211, 393 ff., 402 f.**  
 Schneefangplatte  
 → Schneefangpfanne  
 Schneefang-Systeme **68 ff., 211 ff., 393 ff., 402 ff.**  
 Schneelastzonen **393**  
 Schneereiche Gebiete **393 ff.**  
 Schneidstaub **86, 117, 129, 233**  
 Schnürabstände **82, 231**  
 Schornsteinanschluss  
 → Wakaflex  
 Schrauben  
 → DivoDämm Systemschrauben  
 s<sub>d</sub>-Wert **323 ff.**  
 Sechseckschnitt, Opal **158**  
 Segmentschnitt, Opal **162**  
 Seidenmatt **43, 144**  
 Seitlicher Anschlussziegel First, Smaragd **185**  
 Seitlicher Anschlussziegel, Smaragd **192**  
 Services **35**  
 Sicherheitsbiber, Aluminium  
 → Sicherheitspfanne, Aluminium  
 Sicherheitsdachhaken 3R **317, 337 ff.**  
 Sicherheitspfanne **201, 334 ff.**  
 Sicherheitspfanne halb, Tegalit **60**



## Stichwortverzeichnis

## T

- Sicherheitsrost Pro 146 **63**, 204, 334 ff.
- Sicherheitsrost Pro 86 **63**, 203, 334 ff.
- Sicherheitsrost **62**, 203, 334 ff.
- Sicherheitsstufe **61**, 201, 334 ff.
- Sicherheitstritt Pro 42 **62**, 202, 334 ff.
- Sicherheitstritt **61**, 202
- Smaragd **165**, 264 ff.
- SMA Home Manager 2.0 489
- SMA Sunny Island 488
- Solar-Dichtmanschette **487**, 369 ff.
- Solar-/Kabeldurchgang, DuroVent Premium **74**, 405 ff.
- Solarsysteme **474 ff.**, 542 ff.
- Solarthermie **542 ff.**
- Solar-/Kabeldurchgang, Ton **217**
- Solar-/Kabeldurchgang, Ton für Doppelbiber **218**
- Sommerlicher Wärmeschutz **434 ff.**
- Sonnenenergie **542 ff.**
- Sparrenabstände **86**, **237**
- Sparrenlängen
  - Konstruktionslängen
- Spezialbohrer
  - Ziegelbohrer
- Spiralclip 221, 388
- Spitze
  - First-Spitze
- Standard
  - Topas 15V
- Standard Format, Opal
  - Opal Standard
- Standardpult, Topas 11V, Turmalin **205**
- Standortkarte **638**
- Standplatte
  - Sicherheitspfanne
- Standstein **60 ff.**, 334 ff.
- Standstein F+ **107**
- Stichmaß **306**
- Stufen
  - Sicherheitssufe
- Sturmklammern **81**, **111**, 113 ff., **221 ff.**
- SystemPartner **36**
- Systemschrauben, DivoDämm **425**
- Taube
  - Firsttaube
- Taunus Pfanne **46**, 82, 88 f., 384
- Tauwasserschutz 19, 439
- Technische Details **576 ff.**
- Tegalit **44**, 82, 92 f., 384
- Tegalit Firstanfänger **56**
- Tegalit Firstender **56**
- Tegalit Firststein **55**, 96 ff.
- Tegalit Gratanfänger **56**
- Telefon Braas Kundenservice **639**
- Temperaturfühler **550 f.**
- Thermokollektor **545 ff.**, 621 ff.
- Tichelmann-Prinzip **568**
- Tierfiguren
  - Dachschmuck
- Ton-Abgasrohr-Durchgang **218**
- Ton-Abgasrohr-Durchgang Doppelbiber **219**
- Ton-Antennenziegel **216**
- Ton-Antennenziegel, Doppelbiber **217**
- Ton-Sanilüfter **215**
- Ton-Sanilüfter, Doppelbiber **216**
- Ton-Solar-/Kabeldurchgang **217**
- Ton-Solar-/Kabeldurchgang, Doppelbiber **218**
- Topas 11V **155**, 231, 258 ff., 385
- Topas 11V Standardpult **205**
- Topas 13V **156**, 231, 260 ff., 385
- Topas 15V **157**, 231, 262 ff., 385
- Topline-Glasur **144**
- TopSlide **317**
- Traditionsfirst
  - Konischer First P
- Traglatten **86**, **237**
- Traufe **194 ff.**, 315, 578 ff.
- Traufgitter **315**, 359 ff.
- Trauflüfterplatte, Opal **195**
- Traufplatte, Opal **194**
- Traufplatte, Smaragd **195**
- Trinkwassererwärmung **544 ff.**
- Tritte
  - Sicherheitstritt
- Trittsystem
  - Standstein, Sicherheitspfanne
- Turmalin **166**, 231, 266 ff., 385
- Turmalin Standardpult **205**
- Turmbiber, Opal
  - Opal Turmbiber
- TÜV **28**

## Stichwortverzeichnis

## U

ÜGPU Überwachungsgemeinschaft **416**  
 Umweltleitlinien **24**  
 Umweltschutz **24 ff.**  
 Umweltverantwortung **24**  
 Uni-Rundholzhalter **214**, 393 ff.  
 Uni-Schneefanggitter **213**, 393 ff.  
 Uni-Schneefanggitterstütze **213**, 393 ff.  
 Uni-Sicherheitssystem **204**  
 Universal-Lichtkuppel-Dachfenster GF  
 Luminex **319**, 341 ff.  
 Universal-Lichtkuppel-Dachfenster  
 Luminex **319**, 341 ff.  
 Universal-Pultziegel **207**, 279, 299 ff.  
 Universal-Pultanfänger **207**  
 Universal-Pultanfänger neutrale Scheibe **207**  
 Universal-Pultanfänger Schmuckscheibe **207**  
 Universal-Pultender **207**  
 Universal-Pultender neutrale Scheibe **207**  
 Universal-Pultender Schmuckscheibe **207**  
 Universal-Unterläufer Opal **198**, 305  
 Unoroll+ **330**, 369 ff.  
 Unterdach **83 ff.**, **234 ff.**, **323 ff.**, 364 ff.  
 Unterdeckbahnen **83 ff.**, **234 ff.**, **323 ff.**, 364 ff.  
 Unterdeckung **83 ff.**, **234 ff.**, **323 ff.**, 364 ff.  
 Unterer Abschluss,  
 Außenwandbekleidungen **624**  
 Unterkonstruktion,  
 Dachdeckungen **83 ff.**, **234 ff.**, **323 ff.**, 364 ff., 369 ff.  
 Unterläufer  
 → Universal Unterläufer Opal  
 Unterlüftung **358 ff.**  
 Unternehmererklärung **430**  
 Unterspannbahn Lüfterelement **316**, 353, 359 ff.,  
 369 ff.  
 Unterspannung **83 ff.**, **234 ff.**, **323 ff.**  
 U-Wert 428 ff.

## V

Verband, Deckung **57**, **58**, **66 f.**, **93**, **153**, **192**, **252 ff.**,  
**267**  
 Verbindungsklammer für  
 Schneefanggitter **68**, **211**, 402 f.  
 Verkaufsregionen **638 f.**  
 Verklammerung **80 f.**, **221 ff.**, 385 ff., 387 f.  
 Verklebung 82 ff., 233 ff., **327 ff.**, 369 ff., 463 ff.  
 Verlegeanleitungen  
 Befestigungssortiment **387 ff.**  
 Braas 7GRAD Dach **113 ff.**  
 Dachfenster-Zweiplus Luminex **345 ff.**  
 Dachhahn für Dachsteine **99**  
 Dachschmuck für Dachziegel **298**  
 DivoDämm **450 ff.**  
 DivoDämm Membran 100 2S **469 ff.**  
 DivoDämm Membran 2 2S **463 ff.**  
 DivoDämm Membran 4 **467**  
 Divoroll Ultra UV 2S **378 f.**  
 DuroVent Sortiment **405 f.**  
 DuroVent Premium Sortiment/Ton-Dach-  
 durchgänge **405 f.**  
 First-/Gratsysteme Dachsteine **96 ff.**  
 First-/Gratsysteme Dachziegel **280 ff.**  
 Kehlsystem **353 ff.**  
 Lichtkuppel-Dachfenster Luminex **341 ff.**  
 Mansard-/Knickpfannen **94 f.**, **301 ff.**  
 Modulstütze **534**  
 PV Premium **491**  
 PV Indax **505**  
 Schneesicherungssystem **402 f.**  
 Sicherheitsdachhaken 3R **337 ff.**  
 Solarwärme-System Thermokollektor **552 ff.**  
 Trittsystem **334 ff.**  
 Universal-Pultsystem Dachziegel **299 ff.**  
 Unterdeck-/Unterspannbahnen **369 ff.**  
 Vollkeramisches Firstsystem **285 ff.**  
 Wakaflex **355 ff.**  
 Verpackung **25 f.**  
 Verschiebeziegel **145 ff.**, **152 f.**, **155 ff.**  
 Vogeleinflug, Schutz **315 f.**  
 Vollflächendämmung 412 ff., 428 ff.  
 Vollkeramischer First 183 f., 188, 285 ff.

## Stichwortverzeichnis

## W

Wakaflex **112, 338, 322, 355 ff.**  
 Waka-Leiste **322, 355 ff.**  
 Walmdach **18**  
 Walmglocke  
     → Walmkappe  
 Walmkappe **54, 96 ff.**  
 Walmkappe Sattelfirst HO/K **169, 280 ff.**  
 Walmkappe K **177, 280 ff.**  
 Walmkappe Linienfirst K **183, 280 ff.**  
 Walmkappe klein HO **175, 280 ff.**  
 Walmkappe konisch HO **173, 280 ff.**  
 Walmkappe Linienfirst N **181, 280 ff.**  
 Walmkappe N **181, 280 ff.**  
 Walmkappe P **179, 280 ff.**  
 Wand  
     → Außenwandbekleidungen  
 Wand-/Kaminanschluss  
     → Wakaflex  
 Wandanschluss  
     → Wakaflex  
 Wärmebrücken **414 ff., 428 ff., 438, 451**  
 Wärmedämmter Dachaufbau **428 ff.**  
 Wärmegewinnung **474**  
 Wärmeleitfähigkeit **414 ff., 551**  
 Wärmeschutz **19, 396, 428 ff., 450**  
 Wärmeschutz, sommerlicher **434**  
 Warmwasserbedarf **544, 549**  
 Wasserdampfdiffusion **439 f.**  
 Wasserdichtes Unterdach **84, 235, 323**  
 Wassersäule **323 ff.**  
 Wechselrichter **488**  
 Werkstandort **638 f.**  
 Wetterkappe für DuroVent Oberrohr **75, 405 f.**  
 Wetterkappe für DuroVent Sanilüfter **76, 405 f.**  
 Winddichtheit **439**  
 Windsogsicherung **385 ff.**  
 Windzonen **385**

## Z

Zeltdach **18**  
 Zeltdachglocke **54, 179**  
 Zertifikate **31 ff.**  
 Ziegelbohrer **86, 117, 129, 233, 332, 494 ff.**  
 Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit **30**  
 Zusatzmaßnahmen, Regensicherheit **82 ff., 231 ff.**  
 Zweiplus, Dachfenster Luminex **318, 345 ff.**  
 Zweiplus, Dachfenster wärmegeklämt  
     Luminex **318, 345 ff.**  
 Zwiebdach **306**

# Standortübersicht Braas GmbH



- ◆ Hauptverwaltung
- Verkaufsregion
- △ Braas Kundenservice
- 🏠 Werk/Lager für Dachsteine
- Werk/Lager für Dachziegel
- 🏠 Lager für Dachsteine

# Verkaufsregionen und Läger

## Obergräfenhain

Verkaufsregion und Lager  
Rathendorfer Straße  
09322 Penig OT Obergräfenhain  
T 034346 64 0  
F 034346 64 189

## Berlin

Verkaufsregion  
Holzhauser Straße 102–106  
13509 Berlin  
T 030 435591 63  
F 030 435591 65

## Rehfelde

Lager  
Lichtenower Straße 6  
15345 Rehfelde OT Zinndorf  
T 06104 800 204  
F 06104 800 525

## Karstädt

Lager  
Straße des Friedens 48 a  
19357 Karstädt  
T 038797 795 0  
F 038797 795 134

## Rahmstorf

Verkaufsregion und Lager  
Goldbecker Straße 21  
21649 Regesbostel  
T 04165 9721 0  
F 04165 9721 32

## Idstedt

Lager  
Alte Landstraße 1  
24879 Idstedt  
T 04625 80 0  
F 04625 80 47

## BRAAS INNENDIENST

T 06104 800 1000  
F 06104 800 1010  
E innendienst@bmggroup.com

## Heisterholz

Verkaufsregion und Lager  
Heisterholz 1/B 61  
32469 Petershagen  
T 05707 811 0  
F 05707 811 223

## Heyrothsberge

Lager  
Königsborner Straße 35  
39175 Heyrothsberge  
T 039292 750 0  
F 039292 2134

## Monheim

Verkaufsregion und Lager  
Baumberger Chaussee 101  
40789 Monheim Baumberg  
T 02173 967 0  
F 02173 967 261

## Dülmen

Verkaufsregion und Lager  
Wierlings-Esch 31  
48249 Dülmen  
T 02594 9426 0  
F 02594 9426 49

## Heusenstamm

Verkaufsregion und Lager  
Rembrücker Straße 50  
63150 Heusenstamm  
T 06104 937 0  
F 06104 937 470

## Hainstadt

Verkaufsregion und Lager  
Ziegeleistraße 10  
74722 Buchen-Hainstadt  
T 06281 908 0  
F 06281 908 177

## Östringen

Lager  
Industriestraße 1  
76684 Östringen  
T 06104 800 241  
F 06104 800 582

## Mainburg

Verkaufsregion und Lager  
Wolnzacher Straße 40  
84048 Mainburg  
T 08751 77 0  
F 08751 77 139

## Altheim

Verkaufsregion und Lager  
Braas & Schwenk-Straße 50  
89605 Altheim  
T 07391 5006 0  
F 07391 5006 249

## Nürnberg/Herzogenaurach

Verkaufsregion und Lager  
Konrad-Wormser-Straße 1  
91074 Herzogenaurach  
T 09132 903321  
F 09132 903329

## BRAAS ANWENDUNGSBERATUNG

T 06104 800 3000  
F 06104 800 3030  
E beratung.braas.de@bmggroup.com

## Braas GmbH

Frankfurter Landstraße 2 – 4  
61440 Oberursel  
T +49 6171 61 014  
F +49 6171 61 2300

[braas.de](http://braas.de)



